4.	63 Cu	65 Zn	70 Ga	72 Ge	75 As	79 Se	80 Br	—	—	—
5.	85 Rb	87 Sr	89 Y	90 Zr	94 Nb	96 Mo	—	103 Ru	104 Rh	106 Pd
6.	108 Ag	112 Cd	113 In	117 Sn	120 Sb	125 Te	127 J	—	—	—
7.	133 Cs	137 Ba	138 La	141 Ce	142 Di	—	—	—	—	—
8.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9.	—	—	173 Yb	—	182 Ta	184 W	—	(195) Os	193 Ir	194 Pt
10.	196 Au	200 Hg	204 Tl	206 Pb	207 Bi	—	—	—	—	—
11.	—	—	—	232 Th	—	240 U	—	—	—	—

Jahrbuch der angewandten Naturwissenschaften

Max Wildermann (1845–1908, ed), Joseph Plassmann (1859– ed)

Digitized by Google

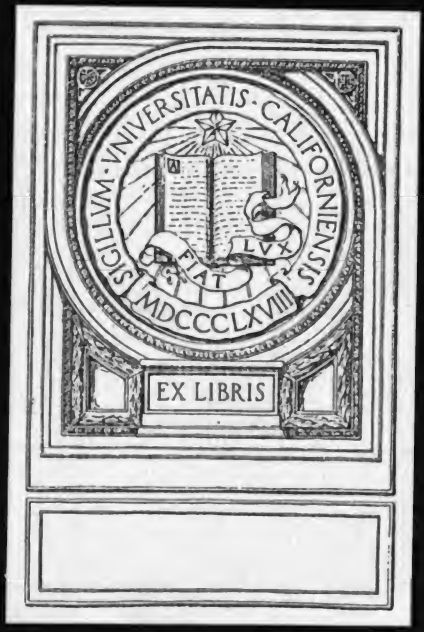

SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
LVX
FIAT
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS

image
not
available

Digitized by Google

cpl. Tä

C. 4 N.º 9.

Jahrbuch der Naturwissenschaften.

Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Jahrbuch

der

Naturwissenschaften

1886–1887.

Enthaltend die hervorragendsten Fortschritte auf den Gebieten:

Physik, Chemie und chemische Technologie; Mechanik; Astronomie und mathematische Geographie; Meteorologie und physikalische Geographie; Zoologie und Botanik, Forst- und Landwirtschaft; Mineralogie, Geologie und Erdbebenkunde; Anthropologie und Urgeschichte; Gesundheitspflege, Medizin und Physiologie; Länder- und Völkerkunde; Handel und Industrie; Verkehr und Verkehrsmittel.

Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben

von

Dr. **Max Wildermann.**

Mit einer Karte und 25 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Freiburg im Breisgau.
Herdersche Verlagshandlung.
1887.
Zweigniederlassungen in Straßburg, München und St. Louis, Mo.
Wien I, Wollzeile 33: B. Herder, Verlag.

Digitized by Google

UNIV. OF CALIFORNIA

Q9
J25
1886
E7

Das Recht der Übersetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Entered according to Act of Congress, in the year 1887, by *Joseph Gummersbach* of the firm of **B. Herder**, St. Louis, Mo., in the Office of the Librarian of Congress at Washington, D. C.

Buchdruckerei der Herder'schen Verlagshandlung in Freiburg.

Digitized by Google

Vorrede zum zweiten Jahrgang.

„Wenn etwas den ungeahnten Fortschritten, welche während des letzten Jahrhunderts in der Aufdeckung bis dahin verborgener Naturkräfte gemacht worden sind, würdig zur Seite gestellt werden kann, so sind es die tausend und aber tausend Verwendungen, welche die jüngste Zeit von den neu entdeckten Kräften gemacht hat.

In demselben Maße aber, wie der Mensch der Errungenschaften sich freut, wächst auch in ihm das Bedürfnis, denselben ein klares Verständnis entgegenzubringen. Und dieses Bedürfnis hat nicht der Mann der Wissenschaft allein, auch der gebildete Laie möchte eine Vorstellung haben von den Gesetzen, nach denen es möglich ist, daß eine unscheinbare Gasflamme kräftige Maschinen treibt und schwere Lasten hebt; daß er durch einen kalten, leblosen Draht die bekannte Stimme des Freundes über meilenweite Strecken hin an sein Ohr klingen hört; daß ein winziger Pilz, den sein Auge nicht sieht, schreckliche Seuchen erregt und blühende Städte entvölkert.

Nirgendwo trat ein solches Bedürfnis so lebhaft zu Tage, als bei Gelegenheit der jüngsten elektrischen Ausstellungen. Unzählige Wunder fesselten die Aufmerksamkeit der abendlichen Besucher des Trocadero, des Münchener Glaspalastes, der Rotunde im Prater; doch wo immer in den weiten Räumen ein Fachmann einen Bekannten über die Wirksamkeit eines Apparates aufzuklären begann, da sammelte sich um ihn in wenigen Minuten ein dichter Kreis von Belehrungsbedürftigen, die jedem seiner Worte aufmerksam lauschten.

Die Zahl der Bücher und Zeitschriften, welche seit Jahren geschrieben werden zu dem Zwecke, dem erwähnten Bildungsdrange der Laienwelt zu genügen, ist Legion. Auf dem weiten Gebiete der gesamten Naturwissenschaften giebt es heute wohl kein auch noch so kleines Feld, das nicht in dieser Richtung von Gelehrten und Fachmännern wiederholt beackert worden wäre. Nur ist es oft so schwer, bei dem unzählig viel Neuen, das jeder Tag bringt, die Spreu von dem Weizen zu sondern, schwerer noch, aus all dem Guten sich nur das Beste anzueignen.

Die vorstehenden Erwägungen haben den Unterzeichneten den Gedanken nahe gelegt, ein Jahrbuch herauszugeben, welches in gemeinverständlicher, anregender Sprache einer weder gelehrten noch fachgebildeten Lesewelt die wichtigsten Errungenschaften vorführen soll, die das jedesmal verflossene Jahr auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften gebracht hat.

345733

Digitized by Google

Wir verstehen die Naturwissenschaften im weitesten Sinne des Wortes, und in diesem Sinne gehört zu ihnen auch die Erdkunde. Außerdem sollen in dem Jahrbuch die hervorragendsten Fortschritte auf dem Gebiete der Industrie und des Verkehrs ihre Stelle finden. Streng genommen zwar liegen sie außerhalb des weiten Rahmens, doch greifen die Errungenschaften auf beiden Gebieten so vielfach ineinander, daß man von den einen oft nicht berichten kann, ohne der anderen zu gedenken.

Das Jahrbuch wird demnach folgende Gebiete umfassen:

Physik, Chemie und chemische Technologie;
Mechanik;
Astronomie und mathematische Geographie;
Meteorologie und physikalische Geographie;
Zoologie und Botanik, Forst- und Landwirtschaft;
Mineralogie, Geologie und Erdbebenkunde;
Anthropologie und Urgeschichte;
Gesundheitspflege, Medizin und Physiologie;
Länder- und Völkerkunde;
Handel und Industrie;
Verkehr und Verkehrsmittel.

Dem Charakter des Jahrbuches entsprechend werden in demselben neben den wissenschaftlichen Forschungen auf den genannten Gebieten vor allem auch die praktischen Anwendungen ihre Behandlung finden. Es ist jedoch ein Fehler unserer Zeit, daß sich die Spekulation der naturwissenschaftlichen Entdeckungen — dieselben auch hier in ihrem weitesten Sinne genommen — gar zu eilig bemächtigt und auf ihnen Unternehmungen basiert, die den Keim des Verfalles meist schon in sich selbst tragen. Mit größter Sorgfalt werden wir daher alle diejenigen Verwendungen und Unternehmungen von der Besprechung ausschließen, welche nicht entweder schon ihre Tüchtigkeit thatsächlich dargethan haben, oder doch in sich die Voraussicht des Gelingens bieten.

Das Buch soll in der ersten Hälfte jeden Jahres in einem Bande von etwa 600 Seiten erscheinen und sich in der Art der Darstellung das in Deutschland vielgelesene französische Jahrbuch „L'Année scientifique" zum Vorbild nehmen. Eine Reihe tüchtiger Fachmänner stand uns bei der Herstellung des ersten Jahrganges zur Seite, und auch für die Zukunft haben uns dieselben ihre thätige Beihilfe zugesagt." . . .

„Und so hegen wir die Zuversicht, daß das Jahrbuch seiner Aufgabe: der gebildeten Laienwelt ein gediegener und zugleich unterhaltender Führer zu sein durch das weite Gebiet naturwissenschaftlich-geographischer Forschungen und Entdeckungen, voll und ganz genügen werde, und daß alle diejenigen, denen ein solcher Führer bisher gefehlt hat, das Unternehmen freudig begrüßen."

Digitized by Google

Mit vorstehenden Worten führte sich vor etwa einem Jahre der erste Band des „Jahrbuches der Naturwissenschaften" in die Lesewelt ein und seitdem hat sich die in dem Schlußsatze ausgesprochene Zuversicht in vollstem Umfange bethätigt. In der Presse und im Buchhandel hat das Jahrbuch eine überaus günstige Aufnahme gefunden, mehr als hundert Besprechungen in Fach- und Unterhaltungsschriften, Litteraturzeitungen und Tagesblättern haben sich über den ersten Jahrgang in anerkennendster Weise geäußert. Es mögen hier nur einige derselben auszüglich ihre Stelle finden:

„Die Behandlung der einzelnen Artikel ist meistens in der Weise durchgeführt, daß zunächst eine kurze Übersicht des aus früherer Zeit vorliegenden Materials gegeben wird und sich daran der gegenwärtige Stand der Frage anschließt. ... Die Darstellung der einzelnen Artikel ist klar und in anregender Weise ausgeführt, so daß sich das Buch leicht und angenehm liest. Es kann sich deshalb einmal dazu eignen, dem Laien infolge seines außerordentlich reichen und interessanten Inhaltes als anregende Lektüre zu dienen, dann aber wird es sich auch vorteilhaft als Nachschlagewerk benutzen lassen. Wir können das Buch dem Nichtfachmann nur empfehlen. Die Ausstattung ist eine recht gute." (Der Naturforscher. Tübingen 1886. Nr. 45.)

„Vor uns liegt der erste Band, welcher jeden, der auf dem angegebenen Gebiete Belehrung sucht, in reichstem Maße befriedigen wird."
(Zeitschrift f. Naturwissenschaften. Halle a. d. S. 1886. 59. Bd. S. 273.)

„Das deutsche ‚Jahrbuch' ist also ein Pendant zu dem weitverbreiteten französischen ‚Année scientifique', aber mit größerer Gründlichkeit und mit der dankenswertesten Rücksichtnahme auf die praktische Anwendung und Verwertung der neuesten Fortschritte und Entdeckungen, die in solcher übersichtlichen Zusammenstellung weit lehrreicher dastehen, als wenn sie erst mühsam aus unseren Fachzeitungen zusammengeklaubt und einzeln studiert werden müssen. ... Wir begrüßen dieses Jahrbuch mit der aufrichtigsten Freude und der Überzeugung, daß es unter unseren Männern der Wissenschaft eine allgemeine Verbreitung und Anerkennung finden und fortan von Jahr zu Jahr seine lehr- und segensreiche Wirksamkeit fortsetzen und in immer weitere Kreise dringen wird." (Das Ausland. Stuttgart 1886. Nr. 34.)

„Eine neue, eigenartige, ziemlich groß angelegte Publikation, welche sich die allerdings schwierige, aber bei guter Durcharbeitung auch dankbare Aufgabe stellt, alles Wissenswerte auf dem vielverzweigten Gebiete der Naturwissenschaften in anziehender, populärer Form zu verzeichnen und in selbständiger Art zu reproduzieren. Das sehr gut ausgestattete Werk, welches sachlich und stilistisch gleich vorzüglich gearbeitet erscheint, verdient allseits die beifälligste Aufnahme und möchten wir dessen Anschaffung ganz besonders Lehrerbibliotheken empfehlen."
(Neueste Erfindungen und Erfahrungen. Wien 1886. 10. Heft.

„Bei der großen Wichtigkeit, welche die Naturwissenschaft für alle technischen und gewerblichen Kreise hat, ist eine Zusammenstellung aller neuen Erscheinungen auf dem Gebiete derselben von hohem Werte. Diese Aufgabe hat sich das Jahrbuch von Max Wildermann gestellt, welches uns in populärer Sprache mit allen neuen Erscheinungen auf dem Gebiete der Physik, Chemie u. s. w. bekannt macht." (Deutsche Weltpost. Berlin 1886. Nr. 39.)

Digitized by Google

„Das Wildermannsche ‚Jahrbuch' richtet sein Hauptaugenmerk auf das Dauernde, das bleibend Wissenswerte und schließt alle diejenigen Unternehmen konsequent aus, welche den Keim ihres Verfalles schon im Entstehen in sich tragen. Die Reichhaltigkeit des Werkes erleidet dadurch keine Einbuße, da alle Gebiete der Naturwissenschaften von der Physik und Chemie bis zur Landwirtschaft und Industrie vertreten sind."

(Seemanns Litterarischer Jahresbericht. Leipzig 1886. S. 63.)

„Wenngleich weder im Vorwort noch im Text ein christlicher oder konfessioneller Standpunkt ausdrücklich betont wird, so ist doch nach dieser Seite hin das Werk unbedingt zu empfehlen, weil alles Verletzende ferngehalten und eine ruhige Objektivität gewahrt ist. ... Das Werk ist dem gebildeten Publikum durchaus zu empfehlen und eignet sich namentlich auch für Schul- und Gesellschaftsbibliotheken."

(Litterarischer Handweiser. Münster 1886. Nr. 408.)

„Der Herausgeber hat es sich zur Aufgabe gestellt, nach dem Vorbilde des vielgelesenen französischen ‚L'Année scientifique' ein deutsches ‚Jahrbuch der Naturwissenschaften' für den großen Leserkreis des gebildeten Publikums zu schaffen. Zu diesem Zwecke hat er sich mit einer Reihe tüchtiger Fachmänner verbunden, und die vereinte Arbeit hat in dem vorliegenden ersten Jahrgang eine hübsche Frucht geliefert."

(Rundschau für Geographie und Statistik. Wien 1886. Nr. 12.)

„Wir erhalten in dem ‚Jahrbuch' einen gut durchgearbeiteten, von überflüssigem freien Rückblick über das, was das verflossene Jahr auf den in den Kreis der Betrachtung gezogenen Gebieten Neues gezeitigt hat. ... Das ‚Jahrbuch' sei allen denen, welche sich mit den Fortschritten der Naturwissenschaften bekannt machen und sich dabei über das gewöhnliche Dilettieren in einzelnen Fächern erheben wollen, warm empfohlen."

(Nord und Süd. Breslau 1886. 39. Bd. Oktoberheft S. 115.)

„Die Richtung der Aufsätze ist eine durchwegs praktische; theoretische Erörterungen, ermüdende Beschreibungen von Maschinen sind gänzlich gemieden; das Interessanteste ist ausgewählt und in leicht verständlicher Sprache kurz dargelegt. Die Einteilung der Artikel in kleine Kapitel macht das Buch recht handlich, die Lesung angenehm. Daß die äußere Ausstattung eine elegante ist, braucht für solche, die die Produkte des Herderschen Verlages kennen, nicht hervorgehoben zu werden. ... Auch dürfen wir nicht unterlassen, Eltern und deren Stellvertreter auf dieses vortreffliche Buch ausdrücklich aufmerksam zu machen. Die Haltung der Artikel dieses Jahrbuches ist eine solche, daß es ohne Bedenken auch der etwas vorgeschrittenen studierenden Jugend in die Hände gegeben werden kann."

(Österreichisches Litterarisches Centralblatt. Wien 1886. Nr. 8.)

„Möge das Werk, das wirklich eine ‚Lücke' auf diesem Gebiete ausfüllt, den Erfolg haben, daß seine Wiederkehr für Jahre hinaus gesichert ist."

(Illustr. deutsche Monatshefte. Braunschweig 1886. Nr. 363, Dezember.)

„Gemeinfaßliche und dabei elegante Diktion, überaus spannende Darstellung und eine geradezu verblüffende Fülle und Reichhaltigkeit des Stoffes sind die hervorstechendsten Merkmale des ersten Bandes, Eigenschaften, welche gewiß auch dessen Nachfolger in gleichem Maße auszeichnen und dem ‚Jahr-

Digitized by Google

buch der Naturwissenschaften' die verdiente Anerkennung und eine möglichst große Verbreitung sichern werden. Insbesondere legen wir den Herren Kollegen, die sich gewiß alle für die Naturwissenschaften lebhaft interessieren, das junge Unternehmen mit aller Wärme ans Herz und sind überzeugt, daß auch unsere sämtlichen Lehrerbibliotheken dem ‚Jahrbuch der Naturwissenschaften' die gebührende Berücksichtigung werden angedeihen lassen."

(Freie pädagogische Blätter. Wien 1886. Nr. 47.)

„Niemand, der sich für die Fortschritte des Naturerkennens interessiert, sollte dieses Buch ungelesen lassen, denn es ist in seiner Art schlechthin vollkommen. (Deutsches Montagsblatt. Berlin 1886. Nr. 52.)

„Als ein wahrer Retter in der Not erweist sich das vorliegende ‚Jahrbuch der Naturwissenschaften'. Dasselbe bringt das Wissenswerteste auf erwähnten Gebieten in knapper Darstellung und dabei vollkommener Allgemeinverständlichkeit, so daß es als Mittelglied zwischen Konversations-Lexikon und Tagespresse jeden sicher auf dem Laufenden erhält. Das übrigens auch vom Verleger würdig ausgestattete Buch möchten wir jedem Zeitungsleser, aber auch den Bibliotheken der Gymnasien und Realschulen bestens empfehlen. Gebildeten Ständen in kleineren Orten wird es sich geradezu unentbehrlich erweisen." (Kölnische Volkszeitung. 1886. Nr. 235.)

„Auch zeichnet sich das ‚Jahrbuch' vor den verwandten französischen durch eine viel größere Vollständigkeit, sowie durch seinen Kosmopolitismus aus. Während Parville und Figuier allzusehr an die Scholle kleben, nur selten über die Mauern von Paris hinausschauen, umfaßt das Wildermannsche Jahrbuch die ganze Welt und zeichnet sich überall durch eine Objektivität aus, die bei unseren westlichen Nachbarn selten anzutreffen ist."

(National-Zeitung. Berlin 1886. Nr. 374.)

„Soweit wir sehen können, sind die Berichte durchweg mit großer Objektivität abgefaßt und ist keine der wichtigeren Fragen, welche in den letzten Jahren auf den einschlägigen Gebieten zur Erörterung kamen, unberücksichtigt geblieben. . . . Der mäßige Preis erleichtert die Anschaffung des sehr schön ausgestatteten Werkes, das wir unseren Lesern angelegentlich empfehlen."

(Karlsruher Zeitung. 1886. Nr. 135 Beil.)

„So erscheint das ‚Jahrbuch' nicht als ein Magazin leblosen Gerümpels, sondern als eine Werkstätte voll Leben und Schöpfungskraft, welche empfangend und gebend, wachsend und fördernd von dem segensreichsten Einflusse auf die fruchtbringende Arbeit der Naturwissenschaften zu werden verspricht."

(Straßburger Post. 1886. Nr. 265.)

„Wenn nicht allen phantastischen Einfällen des modernen Materialismus sofort Thür und Thor geöffnet worden, so ist das nur empfehlenswert, denn, so wenig diese das Recht haben, ohne weiteres als Thatsachen benutzt zu werden, so wenig vermehren sie das wahre Wissen des Laien, sondern werden nur seine Anschauungen in Verwirrung bringen und verderben."

(Deutsches Tageblatt. Berlin 1886. Nr. 189.)

„Alle neuen Erfindungen und Entdeckungen auf diesen so riesenhaft vorschreitenden Gebieten, welche jeden gebildeten Menschen interessieren, findet man hier sorgsam gesammelt und gehörig bearbeitet bei einander, so daß wir das inhaltreiche und belehrende ‚Jahrbuch' den Freunden einer populären

Digitized by Google

Naturwissenschaft nur empfehlen können; wir sehen den kommenden Fortsetzungen mit lebhaftem Interesse entgegen."
(Neue Preuß. (Kreuz-) Zeitung, Sonntags-Beil. Berlin 1886. Nr. 28.)

„Der Herausgeber, dem wir ein treffliches Werk über „Die Grundlehren der Elektricität und ihre wichtigsten Anwendungen" verdanken, erwirbt sich durch dieses ‚Jahrbuch' neue Verdienste um die Naturwissenschaften. Er hat sich mit tüchtigen Mitarbeitern versehen, und so ist ihm eine Zusammenstellung gelungen, in welcher alle Zweige der Naturwissenschaften durch zahlreiche Mitteilungen ihrer neuesten Ergebnisse vertreten sind. . . . Die praktische Tendenz des Buches ergiebt sich auch daraus, daß streitige Fragen und Hypothesen durchgängig ignoriert werden; das Buch will nur wirkliche Ergebnisse mitteilen und dadurch wird es auch zu einem wirklichen Jahrbuch, das nicht bloß zum Nachschlagen fast unentbehrlich ist, sondern auch jedem, der sich über die Fortschritte der Naturwissenschaften auf dem Laufenden erhalten will, die besten Dienste leisten kann."
(Frankfurter Zeitung. 1886. Nr. 177 Beil.)

Diese allseitige wohlwollende Aufnahme legte uns die Verpflichtung auf, den in den Besprechungen geäußerten Wünschen nach bester Möglichkeit Rechnung zu tragen. So wurde mehrfach hervorgehoben, die Berichte des ersten Jahrganges hielten sich nicht streng genug innerhalb der Grenzen des Berichtsjahres 1885. War das ein Fehler, so brachte ihn eben die Natur des *ersten* Jahrganges mit sich; der zweite Jahrgang handelt, wenigstens in den eigentlich naturwissenschaftlichen Abteilungen, nur von den Fortschritten und Errungenschaften des Jahres 1886, es sei denn, daß die Rücksicht auf besseres Verständnis in vereinzelten Fällen ein Zurückgreifen erforderte.

Auf den Gebieten „Länder- und Völkerkunde", „Handel und Industrie", „Verkehr und Verkehrsmittel" war eine solche Beschränkung auf das Berichtsjahr nicht angängig, da die abschließenden Resultate daselbst in den allerwenigsten Fällen schon kurz nach Schluß des Jahres vorliegen. Auch sahen wir uns genötigt, bei der reichen Fülle des betreffenden Materials uns auf die allerwichtigsten Mitteilungen vorwiegend statistischer Natur zu beschränken.

Dem weiterhin geäußerten Wunsche, den einzelnen Artikeln oder Abteilungen die Namen der Verfasser beizufügen, ist bereitwilligst Folge gegeben. Auch fehlt dem vorliegenden zweiten Jahrgange das von vielen Seiten als wünschenswert bezeichnete „Alphabetische Personen- und Sachregister" nicht.

Freiburg im Breisgau.

Herdersche Verlagshandlung. Dr. **Max Wildermann.**

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Vorwort V

Physik.

(Dr. Max Wildermann.)

I. Gleichgewicht und Bewegung.

1. Eine neue Luftpumpe. — Luftverdünnung durch Dampfbildung (Fig. 1) 1
2. Falsche Fassung des „archimedischen Princips“ 2
3. Fallmaschine von Dr. Mönnich (Fig. 2) 3
4. Über die Widerstandsfähigkeit von Stahl und Eisen 5

II. Schall.

5. Zwei Neuerungen in der Musik 6
6. Neue Telephone (Fig. 3) 7
7. Das Telephonieren auf weite Entfernungen 10
8. Der Prozeß der Vereinigten Staaten gegen Bell und die Erfindung von Philipp Reis 13
9. Neue Mikrophone (Fig. 4 und 5) 14

III. Licht.

10. Zur Lichtmessung 16
11. Neue und verbesserte Gaslampen (Fig. 6) 17
12. Eigentümliche Lichtwirkungen 20
13. Die Beleuchtung der See- und Meerestiefen 22
14. Beeinflussung des Spektrums durch Wärme und Magnetismus . 23
15. Fortschritte in der Photographie (Fig. 7) 24

IV. Wärme.

16. Neue Thermometer (Fig. 8) 28
17. Das Schmelzen des Schnees in den Straßen 31
18. Die Zukunft des Leuchtgases. Kochen und Heizen mit Gas . . 32
19. Eine einfache Vorrichtung zum Nachweis der Ausdehnung fester Körper durch Wärme 34

V. Elektricität und Magnetismus.

20. Neue Anwendungen der statischen Elektricität 36
21. Neue Apparate auf elektrostatischem Gebiete (Fig. 9) 38

Digitized by Google

Seite

22. Neuerungen und Verbesserungen auf dem Gebiete der galvanischen Elemente (Fig. 10 und 11) 40
23. Neuerungen in der Telegraphie 45
24. Telegraphieren zwischen fahrenden Eisenbahnzügen, sowie zwischen Zug und Station (Fig. 12) 49
25. Einige neue dynamoelektrische Maschinen 51
26. Über elektrische Glühlampen (Fig. 13—15) 53
27. Ein neues Silberbad. Metallverzierungen mittels Elektricität . 58
28. Eine merkwürdige physiologische Wirkung des elektrischen Stromes 60

VI. Kleine Mitteilungen aus der Physik.

Gleichgewicht und Bewegung: Geschwindigkeit der Explosionswelle. Kapillaranziehung. Molekularänderungen beim Glühen und Ablöschen 61

Schall: Fortpflanzungsgeschwindigkeit und Temperatur. Wahrnehmung der Geräusche. Mikrophonisches Hörrohr. Neue Verwendung des Mikrophons 62

Licht: Besondere Art der Farbenblindheit. Herstellung der tiefschwarzen Farbe. Unterscheidung des direkten und indirekten Sonnenlichts. Mikroskop mit doppeltem Okular 64

Wärme: Wärmeausstrahlung der Lampen. Wärmeabsorption eines Elektromagneten. Praktische Verwendung des Leidenfrostschen Versuchs 66

Elektricität und Magnetismus: Wiederherstellung eines geschwächten Magneten. Volta-Preis. Ein Vorgänger Galvanis. Wechselstromuhr von Grau-Wagner 67

Chemie.

(Dr. Hovestadt, Oberlehrer am Realgymnasium zu Münster.)

1. Zur Einführung in die Chemie 69
2. Über neue und unvollständig bekannte Elemente 80
3. Darstellung des Elementes Fluor 82
4. Darstellung von Salzsäure, Chlor, Jod, Wasserstoff, Kohlenoxyd . 83
5. Leichtmetalle 84
6. Über den Thomasprozeß und die Verwendung der bei demselben gewonnenen Schlacken 86
7. Elektrolytische Darstellung von Bleichsalzen 90
8. Fortschritte in der Photochemie und ihrer Anwendung 91
9. Steinkohlen, Leuchtgas, Petroleum 96
10. Über Ptomaïne 100
11. Saccharin 102
12. Trinkwasser: Untersuchung, Reinigung; Wasserleitungen 103
13. Über den Nährwert von Pilzen 106
14. Wein 107
15. Bier 110
16. Butter 111
17. Käse 113
18. Kindermehle 114

Digitized by Google

Seite
19. Antiseptika 114
20. Gebrauchsgegenstände 117
21. Geheimmittel 118
22. Patente: Gewinnung von Sauerstoff und Stickstoff aus atmosphärischer Luft. Heizverfahren mit Kohlenoxydgas. Gewinnung von Ammoniak aus Rückständen des Leblanc-Prozesses. Sprengpatrone. Verflüchtigungsflüssigkeit für Kältemaschinen . . . 120

Angewandte Mechanik.

(Dr. G. van Muyden, Bibliothekar des Königl. Patentamts zu Berlin.)

1.—2. Elektrische Kraftübertragung. Elektromotoren 123
3. Dampfmotoren 130
4. Sonstige Motoren 135
5. Schiffe (Fig. 16—17) 138
6.—7. Torpedoboote. Unterseeboote 145
8. Torpedos 147
9.—10. Eisenbahnsysteme. Eisenbahnwagen (Fig. 18) 148
11. Luftschiffahrt 154
12.—14. Geschütze. Geschosse. Panzertürme (Fig. 19—21) . . . 155
15.—17. Setzapparate. Buchdruckpressen. Schreibmaschinen . . . 160
18. Uhren (Fig. 22) 164
19. Verschiedene Maschinen: Wassercirkus. Theatermaschinerie. Der Hartsche Personenaufzug. Eisernes Baugerüst. Die Hebewerke des neuen Berliner Packhofes. Mac Donalds Ladevorrichtung. Selbstthätiger Cigarrenverkäufer. Selbstthätiges Fernsprechamt. Magazinbahnen. Ein neues Zweirad. Eisvelociped. Räder ohne Achsen (Fig. 23—24). Eine neue Milchschleuder. Abstimmungsmaschine. Wahlurne mit Kontrollvorrichtung. Baumwollepressen. Maschine zum Kleiderbürsten. Wybauws Gasmesser. Immortellenkränze. Knopfmaschine. Holzschuhmaschine. Eisenbahnschwellen-Maschine. Gashammer. Fischtreppen 167

Astronomie.

(Dr. Josef von Hepperger, Privatdocent für Astronomie an der Universität und Assistent an der k. k. Sternwarte zu Wien.)

1. Aktivität der Sonne 179
2. Wärmestrahlung des Mondes 184
3. Asteroiden 186
4. Kometen 187
5. Eigenbewegung unseres Sonnensystems 191
6. Der neue Stern im Orion 196
7. Die Plejaden 200
8. Das astrophysikalische Observatorium zu Potsdam 205
9. Zur Frage der Änderung des astronomischen Tagesanfangs . . 207

Digitized by Google

Meteorologie.

(Dr. J. M. Pernter, Privatdocent für Meteorologie an der Universität und Adjunkt der k. k. Centralanstalt für Meteorologie zu Wien.)

Seite

1. Strahlung 212
2. Temperatur 216
3. Luftdruck 222
4. Wind 226
5. Wolken und Niederschläge 231
6. Atmosphärische Lichterscheinungen 238
7. Elektrische Erscheinungen 242
8. Wetterprognosen 245
9. Kosmologische Einflüsse 246
10. Erdmagnetismus und Polarlichter 248
11. Klimatologisches 257
12. Verschiedenes: Sturm in Kansas. Orkane in Krossen und Madrid. Trombe in Bukarest. Schlammregen in Klagenfurt. Passatstaub. Heißer Staubsturm. Kugelblitz. Venushof. Fata Morgana in der Ostsee. Meteorologische Gipfelstationen auf dem Hohen Sonnblick und an anderen Orten 260

Zoologie.

(Prof. Dr. H. Landois. Rechnungsrat E. Rade. Dr. F. Westhoff, Assistent am Mineralogischen Museum. Sämtlich zu Münster.)

1. Kosmopolitische Tiere (R.) 265
2. Das Tierleben am Meeresgrunde (R.) 267
3. Die Tiefenfauna der Schweizer Seen (W.) 270
4. Die pelagische Fauna der norddeutschen Seen (R.) 272
5. Die Zeichnungen des Tierkleides (W.) 273
6. Haftapparate bei Säugetieren (L.) 273
7. Rudimentäre Scheitelaugen bei Wirbeltieren (W.) 274
8. Die Stammväter unserer Hunderassen (W.) 275
9. Neueres über die Schnabeltiere (L.) 276
10. Verwilderte Kamele (R.) 277
11. Künstliche Hühnereier (L.) 277
12. Archaeopterix lithographicus (L.) 278
13. Die Findigkeit der Spechte (L.) 278
14. Die europäische Sumpfschildkröte ein echtes Mitglied der deutschen Fauna (W.) 279
15. Das Nest des Seestichlings (W.) 280
16. Die Unfruchtbarkeit der Bachforelle (W.) 280
17. Der Geschmackssinn bei Insekten (W.) 281
18. Die Geruchsorgane der Küchenschabe (R.) 282
19. Metamorphose der männlichen Oleander-Schildlaus (W.) . . . 283
20. Die Heimat der Wanderheuschrecke (W.) 284
21. Über das Vorkommen von Milben in den Röhren von Vogelfedern (R.) 285

Digitized by Google

Seite

22. Würmer im Eis (R.) 286
23. Entwicklungsgang des Spulwurmes (W.) 287
24. Giftige Miesmuscheln (R.) 288
25. Über die Umstülpung der Polypen (W.) 289

Botanik.

(Dr. Grosse-Bohle, Kreisschulinspektor zu Warburg.)

1. Was ist Diastase? 290
2. Ein gefährlicher Rosenfeind 293
3. Wirkung von Kochsalz auf die Entwicklung der Pflanzen . . . 294
4. Flora der Wüste 296
5. Zahlenverhältnis der Geschlechter zweihäufiger Pflanzen 299
6. Bierbrauende Bäume 302
7. Austrocknungsfähigkeit der Pflanzen 303
8. Nährwert der Pilze 305
9. Organisation der vegetabilischen Zellhaut 309
10. Transpiration und Chlorovaporisation der Pflanzen 311
11. Konidienbildung der Schlauchpilze und Einfluß des Pilzfadens auf die Algenzelle 312
12. Über das Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen 313
13. Verschiedenes: Urheimat der roburoiden Eiche. Flora des Dovrefjelds in Norwegen. Konsum von Nutzpflanzen. Zum Bestimmen von Flechtenarten. Ausstreuungsmechanismus der kleinen Früchtchen des gemeinen Helmkrauts. Aus der römischen Flora. Die Entdeckung eines neuen Asparagins 316

Forst- und Landwirtschaft.

(F. Schuster, Königl. Forstassessor zu Münster. E. Rade. Dr. Westhoff. Dr. Wildermann.)

1. Waldeisenbahnen (S.) 321
2. Bildung und Kultur des Ortsteins (S.) 322
3. Kohlensäuregehalt der Boden- und Waldluft (S.) 324
4. Die Durchforstungsfrage (S.) 325
5. Moorkultur (S.) 326
6. Über eine neue Verwendung des Holzes zur Viehfütterung (S.) . 327
7. Eine neue Art der Kartoffelverwertung (S.) 328
8. Neue Feinde unserer Kartoffelpflanze aus dem Tierreiche (R.) . 329
9. Von den Reblausherden des Rheinlandes (We.) 331
10. Die Reblaus am Kap (Wi.) 333
11. Die deutsche Brieftaubenzucht (We.) 333
12. Eine statistische Übersicht des Krammetsvogelfanges in Dohnen (S.) 334
13. Zerstörer von Kiefernzapfen (S.) 336
14. Untersuchungen über Laubabfall (S.) 337
15. Die frühere Ausbreitung des Elchs in Europa (S.) 338
16. Verschiedenes: Über die forstliche Bedeutung der Tausend-

Digitized by Google

Seite

füßer. Über die Gesundheitsgrenze unserer deutschen Waldbäume. Forstzerstörung durch eine Windhose. Verflogene Vögel. Lebensmittelverbrauch von Berlin (S.) 339

Mineralogie, Geologie, Erdbebenkunde.

(Dr. Westhoff.)

1. Übt der Druck einen Einfluß auf die Anhydritbildung aus? . . 342
2. Neue Untersuchungen über Flüssigkeitseinschlüsse in Mineralien . 343
3. Goldfunde 345
4. Mineralogische Untersuchung des Klagenfurter Schlammregens . . 346
5. Der Mensch der quaternären und tertiären Zeit 347
6. Fossile Elefanten 352
7. Die Dinoceras-Fauna Nordamerikas 353
8. Die Natur der Konodonten 354
9. Die Flora der Kalktuff-Ablagerungen im südlichen Schweden . . 356
10. Der pflanzliche Charakter der norddeutschen Ebene in der Diluvialzeit 357
11. Verschiedenheit der Bernsteinharze 358
12. Die Naphtha-Fontänen von Baku 359
13. Das interglaciale Torflager von Lauenburg an der Elbe . . . 360
14. Pseudoglaciale Erscheinungen 361
15. Die Lößbildungen der norddeutschen Tiefebene 362
16. Eishöhlen und Eislöcher 364
17. Geologisch-Mineralogisches aus außereuropäischen Ländern . . . 365
18. Die Eruption des Ätna 368
19. Die vulkanische Eruption auf Neu-Seeland 369
20. Das Erdbeben von Nicaragua 371
21. Die Erdbebenkatastrophe in Griechenland 371
22. Erdbeben in Nordamerika 372
23. Die Eruption auf der Insel Niua Foou 373
24. Sonstige Erdbeben 374

Anthropologie und Urgeschichte.

(Gymnasialdirektor a. D. Jakob Scheuffgen, Dompropst zu Trier.)

1. Ursprung der Germanen 376
2. Das Neueste über die Schliemannschen Entdeckungen 378
3. Gräberfund aus der neolithischen Zeit 383
4. Pfahlbau bei Wollishofen 384
5. Hallstatt und La Tène 385
6. Die Nephrit-Frage 388
7. Beile aus Hämatit (Roteisenerz) 389
8. Anthropologie der Bulgaren 391
9. Litteratur 392

Gesundheitspflege, Medizin und Physiologie.

(Dr med. Schmitz, Königl. Kreisphysikus in Malmedy.)

1. Pasteurs Schutzimpfung gegen die Tollwut 401
2. Asiatische Cholera. Wie schützt sich der einzelne vor der Cholera? 408

Digitized by Google

Seite

3. Wasserfiltration 419
4. Verfahren zum Zweck der Reinigung von Abwässern (Fig. 25) . 423
5. Ungekochte Milch als Vermittlerin von Krankheiten 431
6. Desinfektionsöfen 433
7. Neues über den Unterleibstyphus 435
8. Die Malaria in Italien 438
9. Über Tuberkulose 440
10. Cocainsucht 444
11. Entfettungskuren 447
12. Extraktion einer verschluckten Gabel aus dem Magen 449
13. Zur Descendenzlehre 451
14. Spaltpilze im menschlichen Darmkanale 455
15. Wirkung einiger Genußmittel auf die Verdauungswerkzeuge . . 456
16. Miscellen: Untergang pathogener Schimmelpilze im tierischen Organismus. Natureis und Kunsteis. Verhalten der Mikroorganismen im Trinkwasser und in kohlensäurehaltigem Wasser. Aus der Bereitung künstlicher Mineralwässer hervorgehende Gesundheitsstörungen für den Konsumenten. Mikroorganismen der Seeluft. Luftstaub. Holzpflasterung. Wirkung der Kolanuß. Selbstmord-Statistik. Anwendung der Galvanokaustik bei Rachendiphtherie. Schwanzbildung beim Menschen. Übereinstimmung der „Favus" benannten Haarkrankheiten bei Menschen und Hühnern. Tonvorstellung. Gesundheitsschädliche Einwirkung des Rauchens von Havannatabak auf das Herz. Hygieinische Vorrichtungen am Mersey-Tunnel 457

Länder- und Völkerkunde[1].

I. Afrika.

1. Deutsch-englisches Abkommen betreffs der westafrikanischen Schutzgebiete am Golf von Guinea 466
2. Deutsch-englisches Abkommen betreffs Ostafrikas 468
3. Deutsch-portugiesisches Abkommen in Südafrika 471
4. Die Teilung Afrikas 472
5. Der Verlust der Station „Stanley-Fälle" im Kongo-Staat . . 474
6. Entdeckung einer direkten Wasserstraße zwischen Leopoldville und Nyangwe 475
7. Die neue Afrika-Expedition Stanleys 475
8. Die Acclimatisationsfähigkeit der Europäer im tropischen Afrika . 477
9. Die Ermordung der Porroschen Expedition 479
10. Deutsches Schutzgebiet Grootfontein 479
11. Afrika-Reisende: a) Dr. Gustav Adolf Fischer; b) Robert Eduard Flegel; c) Dr. Karl Ludwig Jühlke 479

II. Australien und die Inseln des Großen Oceans.

12. Salomons-Inseln 484
13. Marschall-Inseln 485

[1] Die Artikel für „Länder- und Völkerkunde", „Handel und Industrie", „Verkehr und Verkehrsmittel" sind teils amtlichen Veröffentlichungen, teils Fachblättern entnommen.

Digitized by Google

Seite

14. Neu-Guinea 486
15. Durchquerung Auftraliens 486

III. Aſien.

16. Ruſſiſche und engliſche Forſchungsreiſende in Centralaſien . . . 487
17. Der obere Amu-Darja 488

IV. Amerika.

18. Patagonien 488
19. Venezuela 489
20. Quellgebiet des Xingu 489
21. Alaska 489

V. Polar-Regionen.

22. Nordpol 490
23. Grönland 490
24. Island 491
25. Antarktiſche Regionen 491

VI. Europa.

26. Der ſechſte deutſche Geographentag in Dresden am 28., 29. und 30. April 1886 491

Handel und Induſtrie.

1. Der internationale Handel Deutſchlands 1885 494
2. Der Norddeutſche Lloyd und die oſtaſiatiſchen Linien 496
3. Deutſche Handelsexpedition 1886 497
4. Ausfuhr der Länder des lateiniſchen Amerika 497
5. Die ökonomiſche Entwicklung der Vereinigten Staaten von Amerika 500
6. Weinbau und Weinhandel in Spanien und Italien 501
7. Bierſtatiſtik für 1885 503
8. Die indiſche Induſtrie 504

Verkehr und Verkehrsmittel.

1. Überſicht über den Telegraphen- und Telephonverkehr:
   a) Telegraphennetz der Erde 505
   b) Telegrammtarif für Deutſchland und England 505
   c) Tabellariſche Überſicht über den Telegraphenverkehr der Länder Europas im Kalenderjahre 1885 507
   d) Fernſprechweſen 508
   e) Stand der Stadt-Fernſprecheinrichtungen 509
2. Die Entwicklung der Kabeltelegraphie:
   a) Ausdehnung der Kabelleitungen 510
   b) In Ausſicht genommene unterſeeiſche Linien 510
   c) Tarifentwicklung für Kabeltelegramme 510
   d) Kabelgeſellſchaften 511
3. Tabellariſche Überſicht über den Poſtverkehr der Länder Europas im Kalenderjahre 1885 512
4. Betriebsſtörungen infolge des ſtarken Schneefalls um Weihnacht 1886 513

Digitized by Google

Seite

5. Brief- und Geldverkehr der deutschen Reichspost 514

6. Geplante Kanäle:
   a) Seeschiffkanal quer durch Frankreich 516
   b) Perekopkanal 517
   c) Kanal vom Mittelmeer nach dem Persischen Meerbusen . . 517

7. Neue und geplante Eisenbahnen:
   a) Die Berliner Stadtbahn 518
   b) Eisenbahnen in Australien 518
   c) Eine Eisenbahn 2 Grad vom nördlichen Polarkreis . . . 519
   d) Eisenbahnprojekt Marseille-Antwerpen 519
   e) Die Brünigbahn 520
   f) Eisenbahnen in Kleinasien 521

8. Geplante Tunnelbauten:
   a) Der Simplon-Durchstich 521
   b) Herstellung eines Tunnels unter dem Sund zwischen Kopenhagen und Malmö 522
   c) Unterseeischer Tunnel zwischen der Prince-Edwards-Insel und dem kanadischen Festlande 523

9. Schiffsverkehr:
   a) Bestand der Welthandelsflotte im Jahre 1885 524
   b) Die Post-Dampfschifflinien im Weltpostverkehr 525
   c) Schiffsverkehr im Suez-Kanal 527
   d) Die Beförderung der englischen Post nach den Ver. Staaten 527

10. Stand des deutschen See-Rettungswesens am 1. Juni 1886 . . 528

Von verschiedenen Gebieten.

(Dr. Max Wildermann.)

1. Die 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Berlin vom 18.—24. September 1886 529
2. Allg. deutscher Kongreß zur Förderung überseeischer Interessen . 535

Anhang I.

Beschreibung der Himmelserscheinungen in den Jahren 1887 u. 1888. (Nebst Karte: Sonnenfinsternis vom 19. August 1887.)
(Dr. Julius Franz, Observator der Sternwarte Königsberg.) 544

Anhang II.

Totenbuch. (Dr. Max Wildermann.) 565
Personen- und Sachregister 583

Digitized by Google

Digitized by Google

Physik.

I. Gleichgewicht und Bewegung.

1. Eine neue Luftpumpe. — Luftverdünnung durch Dampfbildung.

Bekanntlich ist die Herstellung eines durchaus luftleeren Raumes seither noch nicht gelungen, dagegen hat man die Luftverdünnung bis unter ein Milliontel der Atmosphärendichte fortgesetzt und in derartig luftverdünnten Räumen die merkwürdigsten Erscheinungen beim Durchgange des elektrischen Funkens wahrgenommen. Wie nun „Scientific American“ (30. Oktober 1886) und „La Lumière électrique“ (27. November 1886) berichten, hat der Engländer J. T. Bottomley eine neue Quecksilber-Luftpumpe von außerordentlicher Wirksamkeit hergestellt. Es handelt sich um eine geschickte Vereinigung der beiden Quecksilber-Luftpumpen von Geißler und Sprengel zu einer einzigen, wie sie nebenstehende Figur 1 zeigt. Denken wir in derselben die mittlere Glasröhre g t t a fort, so haben wir die bekannte Geißlersche Luftpumpe: e ist ein bewegliches, c ein festes Quecksilbergefäß, f ein starkes Kautschukrohr von 800 mm Länge, l l eine nach c führende horizontale Glasröhre, w ist ein Glas- oder Kautschukrohr, welches zu dem leer zu pumpenden Gefäß, dem Recipienten führt, b das Verbindungsrohr zwischen letzterem und dem festen Quecksilbergefäß c. Durch Auf- und Abbewegen des Gefäßes e, verbunden mit Öffnen und Schließen der passenden Hähne, kann also wechselnd in das Gefäß c und das Rohr b Quecksilber hinaufgetrieben und wieder daraus entfernt, und dadurch, ganz nach Art der Geißlerschen Luftpumpe, die Luft aus dem mit w verbundenen Recipienten schnell ausgepumpt werden. Ist die Entleerung ziemlich weit vorgeschritten, so wird der untere Hahn g geöffnet, dadurch die Verbindung mit dem Mittelrohr hergestellt und das Quecksilber fließt bei a aus und durch das Rohr b nach c. Es wirkt dabei nach Art der

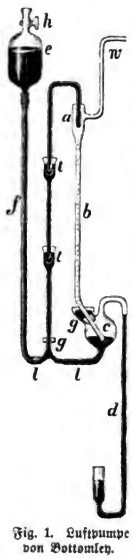


Fig. 1. Luftpumpe von Bottomley.

Digitized by Google

Sprengelschen Luftpumpe, indem das Quecksilber beim Hinabfallen die etwa noch in w vorhandene Luft mit fortreißt. Damit nicht von außen her von dem Quecksilber Luftteilchen aufgenommen und nach a mitgeführt werden — wie das bei der Sprengelschen Luftpumpe nur zu gerne geschieht —, kann das Gefäß e durch den Hahn h gegen die Außenluft abgeschlossen werden; außerdem sind in t t kleine Glasgefäße angebracht, in welchen etwa mitgeführte Luftteilchen aufgefangen werden. Dr. Bottomley erhielt mit dieser Luftpumpe eine bisher auch nicht annähernd erreichte Luftverdünnung von $\frac{1}{3000000}$ der Atmosphäre; doch muß bemerkt werden, daß er sich der Meßmethode von Mc Leod bediente, die von mehreren Physikern für nicht hinreichend genau gehalten wird.

Es braucht kaum bemerkt zu werden, daß der beschriebene Apparat zu empfindlich ist für die gröberen Versuche, die eine so weit gehende Luftverdünnung gar nicht verlangen, während anderseits nur wenige physikalische Kabinette in der Lage sind, neben der teuren Quecksilber-Luftpumpe noch die bekannte Stiefel-Luftpumpe zu beschaffen. Für derartige Versuche, wie sie in der Lehre vom Gleichgewicht der Gase, vom Schall, von der Wärme vorkommen, empfiehlt T. O'Connor Sloane im „Scientific American" die Herstellung des erforderlichen Vakuums durch Wasserdampf. Eine bauchige Kochflasche mit sehr weitem Hals wird zu $^1/_3$ mit Wasser gefüllt und über eine Weingeistflamme gestellt. Wenn die Dampfbildung im vollen Gange ist, wird die Flamme entfernt und ein gut schließender, aber in den Flaschenhals nicht zu tief eindringender Gummistöpsel aufgesetzt. Es entsteht dann bekanntlich nach eingetretener Erkaltung in der Flasche über dem Wasser ein luftleerer Raum, und es kommt nur darauf an, die verschiedenen Gegenstände, mit denen Versuche angestellt werden sollen, entweder in die luftleere Flasche einzuführen oder andere Gefäße mit ihr passend zu verbinden. Um z. B. den Versuch mit der fest zugebundenen tierischen Blase anzustellen, welche sich durch die Ausdehnung der wenigen darin verbliebenen Luft im luftleeren Raume straff spannt, benutzt man einen Gummistöpsel mit doppelter Bohrung; durch die eine Bohrung führt ein Glasstab, an welchem die Blase hängt, die schon vor dem Sieden durch Aufsetzen des Stöpsels in die Flasche gebracht wird. Nach eingetretenem Sieden und Entfernen der Flamme wird in die zweite Öffnung des Stöpsels ein gut schließendes Glasstäbchen gesteckt, und die Blase schwillt in dem Maße an, wie der Dampf in der Flasche sich wieder zu Wasser verdichtet. — Für die zahlreichen weiteren Versuche sei auf die Artikel im „Scientific American" 1886, 3. Juli, 2. und 16. Oktober hingewiesen, denen sehr anschauliche Abbildungen beigegeben sind.

2. Falsche Fassung des „archimedischen Princips".

In einem mit Wasser gefüllten Gefäß ist bekanntlich der Druck auf den Boden des Gefäßes unabhängig von der Menge und nur abhängig von der Höhe des Wassers. Man hat den in diesem Satze enthaltenen

Digitized by Google

scheinbaren Widerspruch das hydrostatische Paradoxon genannt; ein Widerspruch aber entsteht nur dann, wenn man den vom Wasser auf den Boden des Gefäßes ausgeübten Druck verwechselt mit dem Druck, den Gefäß und Flüssigkeit ausüben auf ihre Unterlage, d. i. mit dem Gewicht.

Zu diesem Paradoxon fügt Gutode in „La Nature“ ein zweites, indem er einen Versuch bespricht, der im Widerspruch steht mit dem Wortlaut des archimedischen Princips. Man denke sich eine Anzahl rechteckiger Holzklötzchen (Parallelepipeda) mit je zwei gleichen Endkanten so aneinander gefügt, daß sie eine um eine obere und untere Achse laufende Kette ohne Ende bilden, eine Art Paternosterwerk. Die eine Seite der Kette führe man durch ein mit Wasser gefülltes Gefäß, in dem Boden des Gefäßes sei eine Öffnung, durch welche sich die Kette ohne Mühe hindurchbewegt. Jeder Körper, so sagt das archimedische Princip, verliert im Wasser so viel von seinem Gewicht, als das von ihm aus der Stelle gedrängte Wasser wiegt. Befinden sich etwa zehn Klötzchen zu gleicher Zeit im Wasser und jedes hat ein Volumen von 20 ccm, so werden von ihnen 200 ccm Wasser aus der Stelle gedrängt, die wiegen 200 g, und um diese 200 g wird die durch das Wasser geführte Seite der Kette leichter als die entgegengesetzte. Letztere zieht also mit dem genannten Gewichte abwärts; da aber stets neue Klötzchen ins Wasser treten, so bleibt der Gewichtsunterschied stets derselbe, die Kette läuft unaufhörlich weiter in der einmal angenommenen Richtung und wir haben die Lösung des Perpetuum mobile.

In der That würde der Vorgang sich in der angedeuteten Weise vollziehen, wenn das archimedische Princip in dem Wortlaute richtig wäre, wie es in den physikalischen Lehrbüchern steht und wie wir es absichtlich wörtlich nach einem der gebräuchlichsten, dem von Müller-Pfaundler, oben angeführt haben. In Wirklichkeit aber findet für einen cylindrischen oder prismatischen Körper kein Gewichtsverlust statt, wenn seine untere Endfläche dem Wasserdruck nicht ausgesetzt ist; und gar keine Gewichtsänderung findet statt, wenn zugleich auch die obere Endfläche aus dem Wasser herausragt. Denn nur auf der Verschiedenheit des Druckes, der auf die beiden Endflächen ausgeübt wird, beruht der Gewichtsverlust; der Druck auf die Seitenflächen hat keinerlei Einfluß; da er überall entgegengesetzt und gleich ist, hebt er sich auf.

3. Fallmaschine von Dr. Mönnich.

Die Atwoodsche Fallmaschine hat den großen Nachteil, daß sie die in bestimmten Zeiten von dem fallenden Körper durchlaufenen Räume nicht auf einmal zur Anschauung bringt. Außerdem verlangt sie, damit das bei jedem Versuch erzielte Einzelresultat zuverlässig sei, eine ungemein sorgfältige Bearbeitung aller ineinander greifenden Teile und eine ebenso sorgfältige Behandlung beim Gebrauch. (Endlich bezieht sie sich nicht eigentlich auf den freien Fall, sondern auf die Bewegung einer Schnur um eine Rolle bei verschiedener Belastung der beiden Enden.) Man hat darum

Digitized by Google

verschiedentlich versucht, Fallmaschinen herzustellen, welche die Fallräume graphisch darstellen, und hat dabei eine kleinere Zeiteinheit als die Sekunde zu Grunde gelegt. So schreibt bei der Fallmaschine von Dr. Joh. Müller (Müller-Pfaundler) eine schwingende Feder mit Bleistift auf eine frei fallende Papierfläche; bei der Morinschen Fallmaschine (Ganot: Traité de physique) fällt ein Bleikörper an zwei parallelen, glatt polierten Messingstangen herab, mit ihm fällt ein in Tinte getauchter Pinsel, vor welchem sich eine mit Papier überzogene Walze mit lotrechter Achse dreht, so daß sich die Fallbewegung als Spirallinie auf die cylindrische Papierfläche schreibt. Die Resultate sind wenig genau und die genannten Apparate werden darum an Lehranstalten wenig gebraucht.

Die „Zeitschrift für Instrumentenkunde" berichtet über eine Fallmaschine des Dr. Mönnich in Rostock, welche eine ganz neue Art der graphischen Darstellung mit großer Einfachheit verbindet. An einem polierten Draht M (Fig. 2) gleitet der Fallkörper B, welcher ringsum in den schneidigen Rand r ausläuft, leicht abwärts. Der Draht ist an einer Holzsäule R befestigt und drei Stellschrauben ermöglichen eine genau vertikale Einstellung von Säule und Draht. Gegenüber dem Draht ist in die Holzsäule ein Metallstreifen N eingelassen, von welchem der scharfe Rand des vor ihm entlang fallenden Körpers überall etwa 2 mm entfernt bleibt. Der Fuß des Gestells trägt zwei Klemmschrauben K K zur Aufnahme der Leitungsdrähte eines galvanischen Elements, eine der Klemmschrauben ist mit dem Draht M, die andere mit dem Streifen N metallisch verbunden. In den Stromkreis wird eine Vorrichtung zum Unterbrechen des Stromes eingeschaltet, welche derartig regulierbar ist, daß in genau gleichen Zeitabständen, etwa von $^1/_{10}$ Sekunde, Funken überschwingen. Oben trägt der Apparat eine Vorrichtung, welche mittels Sperrklinke Z den Fallkörper vor dem Versuch festhält; tritt der Strom ein, so äußert ein Elektromagnet E seine anziehende Wirkung, löst mittels eines Hebels die Sperrklinke aus und im selben Augenblick beginnt der Körper zu fallen.

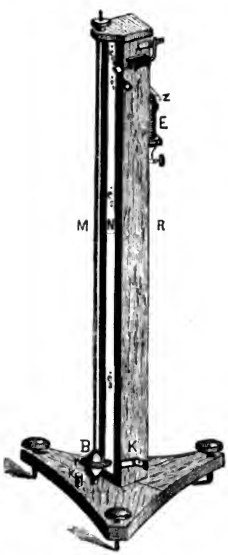


Fig. 2. Fallmaschine von Mönnich.

Um nun zu markieren, welcher Raum nach jedesmal $^1/_{10}$ Sekunde durchfallen ist, überklebt man den Messingstreifen N mit einem breitern,

Digitized by Google

angefeuchteten, weißen Papierstreifen, der mit Jodkalium-Stärkekleister bestrichen wird. Es ist aber eine bekannte Erscheinung, daß der elektrische Funke die Verbindung Jodkalium zerlegt und das dadurch freiwerdende Jod den Kleister dunkelblau färbt. Springt also bei Beginn des Falles ein Funke über, so entsteht bei e_0 ein weithin sichtbarer dunkler Fleck, ein ebensolcher nach der ersten Zehntelsekunde bei e_1 u. s. w.; kurzum, man kann aus den Abständen der Punkte die in den einzelnen Zeitabschnitten durchlaufenen Fallräume ersehen.

Wer mit der Atwoodschen Fallmaschine zu experimentieren gewohnt ist, wird an dem neuen Apparat sofort eine Lücke wahrnehmen. Erstere gestattet es, in irgend einem Zeitmoment dem fallenden Gewicht durch mechanische Beseitigung des Übergewichts eine gleichförmige Bewegung zu erteilen, so daß der in der folgenden Sekunde durchlaufene Raum in Wirklichkeit die in dem betreffenden Zeitmoment erlangte Geschwindigkeit bedeutet. Bei der Mönnichschen Fallmaschine ist das nicht möglich; vielleicht trägt dieser Hinweis dazu bei, daß der Hersteller die vortreffliche Idee des elektrischen Markierens mit dem der Atwoodschen Maschine zu Grunde liegenden Gedanken zu vereinigen versucht.

4. Über die Widerstandsfähigkeit von Stahl und Eisen.

Als vor einigen Jahrzehnten die Verwendung des Schmiedeeisens für größere Bauten, besonders für den Brückenbau, gewaltigen Aufschwung nahm, wurde vielfach die Befürchtung laut, die dauernde Belastung und mehr noch die Erschütterungen, welche durch das Hinüberfahren von Wagen und Eisenbahnzügen hervorgerufen werden, möchten das Gefüge des Eisens nachteilig beeinflussen. Diese Besorgnisse sind nach und nach geschwunden, um neuerdings der Frage Platz zu machen, „ob der Stahl, welcher gegenwärtig in sehr vielen Fällen anstatt des Schmiedeeisens Verwendung findet, bei andauernder Beanspruchung in Hängebrücken sich ebenso günstig verhalten wird, wie man dies bezüglich des Schmiedeeisens in Erfahrung gebracht hat?“ Wie die „Naturwissenschaftlich-Technische Umschau“ nach „Engineering and Mining Journal“ berichtet, „haben neuere Querschnittsproben der Kabel von verschiedenen amerikanischen Hängebrücken keine merkliche Veränderung in der Beschaffenheit des Stahls erkennen lassen. Die wichtige Frage, ob Stahlkonstruktionen sich so gleichmäßig und andauernd sicher in ihrer Widerstandsfähigkeit erweisen wie Schmiedeeisen-Konstruktionen, kann nur durch die Zeit beantwortet werden, das heißt, erst nach Verlauf vieler Jahre wird sich entscheiden lassen, ob das nach seiner Beschaffenheit faserige Schmiedeeisen in der Haltbarkeit durch das körnige Material des Stahles und Flußeisens ersetzt werden kann. In dieser Beziehung ist die Thatsache von Wichtigkeit, daß die erwähnte faserige Beschaffenheit des Schmiedeeisens von dem Vorhandensein eines geringen Prozentgehalts an Schlacke aus dem Puddelofen herrührt, und daß diese schlackige Beimischung nach Wunsch auch beim Bessemer-Prozeß erhalten

Digitized by Google

werden kann. Bei der sogenannten Klein-Bessemerei, welche seit einigen Jahren zu Avesta in Schweden zur Ausführung gekommen ist, wird ein außerordentlich weiches, faseriges Eisen durch einfaches Zusammengießen von Eisen und Schlacke in die Blockform hergestellt. Hierzu ist jedoch eine sehr kleine Ladung des Bessemer-Apparates nötig (gewöhnlich nicht über eine halbe Tonne), und der Ausguß in die Blockform muß direkt, ohne Benutzung der Gießkanne erfolgen, weil sonst die Schlacke erstarren würde."

Wie der Artikel weiterhin ausführt, war höchst wahrscheinlich „die chemische Zusammensetzung der zu Avesta benutzten Schlacke bekannt und es konnte damit einer gleichfalls bekannten Mangelhaftigkeit des Eisens abgeholfen werden, so daß man schließlich zu dem gewünschten Ergebnis gelangte. Bei der Auswahl des Materials für die Kabel von Hängebrücken ist insbesondere die richtige Elasticitätsgrenze zu ermitteln. Unter diesem Ausdruck versteht man den Prozentsatz der Gesamtfestigkeit des Materials, welche ohne bleibende Veränderung der Form in Anspruch genommen werden kann, so daß also nach Beseitigung der diese Festigkeit verlangenden Belastung das Material in seine vor der Belastung von ihm dargestellte Form zurückkehrt."

II. Schall.

5. Zwei Neuerungen in der Musik.

Bei Theatermusik-Aufführungen kommt es nicht selten vor, daß im Zusammenhange mit der auf der Bühne spielenden Handlung Musik oder Gesang hinter der Bühne zu ertönen hat, ohne daß die Ausführenden in der Lage sind, den Taktstock des Dirigenten zu sehen. Man half dem Übelstande seither auf zweierlei Art ab: der vor der Bühne stehende Dirigent übermittelte den Aufführenden hinter der Scene auf elektrischem Wege entweder hörbare Zeichen oder er veranlaßte auf demselben Wege das Hin- und Herschwingen eines Stabes, dessen Bewegungen von den unsichtbaren Spielern oder Sängern gesehen wurden. Beide Methoden hatten ihre Nachteile: die hörbaren Zeichen waren bei lauter Musik nicht immer vernehmbar, der schwingende Stab aber wurde rebellisch, wenn er irgend einmal seine angenommene Bewegung unterbrechen und plötzlich die entgegengesetzte annehmen sollte. Eine Erfindung von J. Carpentier hilft dem Übelstande ab, und der Erfinder selbst beschreibt dieselbe in einer der Pariser Akademie in der Sitzung vom 22. November 1886 gemachten Mitteilung folgendermaßen:

In einem schwarzen Brett sind zwei Rinnen angebracht, welche miteinander den vom Taktstock des Dirigenten gewöhnlich beschriebenen Winkel bilden. In jeder der Rinnen steckt ein vierkantiges Lineal; dasselbe ist um seine Längsachse derartig drehbar, daß es bei einer Viertelsdrehung in der einen oder andern Richtung dem Beschauer die eine oder andere von

Digitized by Google

zwei aneinander stoßenden Flächen zeigt. Von diesen beiden abwechselnd sichtbaren Flächen ist die eine weiß, die andere hat die schwarze Farbe des Brettes. Wenn mit plötzlicher Bewegung die weiße Fläche des einen der Lineale durch die schwarze ersetzt wird, so scheint das Lineal zu verschwinden; und wenn zu gleicher Zeit die entgegengesetzte Bewegung sich für das zweite Lineal vollzieht, so wird dasselbe dadurch sichtbar. Ein Auge, welches sich abwechselnd auf die eine und andere der weißen Flächen richtet, glaubt ein einziges weißes Lineal sich zwischen den beiden äußersten Stellungen bewegen zu sehen. Ein sehr einfacher Mechanismus, dessen Hauptbestandteil ein Elektromagnet ist, gestattet es, die Viertelsdrehungen der beiden Lineale gleichzeitig hervorzubringen; der Dirigent braucht zu dem Zwecke nur auf einen Knopf zu drücken oder auf ein Pedal zu treten, und zwar in den Zeitabständen, welche das Zeitmaß des gerade ausgeführten Musik- oder Gesangstückes verlangt.

Um den einzelnen Taktteilen in der Musik eine genau bestimmte Länge und somit das Zeitmaß für Largo, Andante, Allegro und Presto nicht ganz in die Hand des Musikers zu geben, diente bekanntlich lange Zeit das Metronom von Mälzl, welches später durch das gleichnamige Instrument von Saint-Saëns ersetzt wurde. Beide Metronome finden in der Praxis nur wenig Verwendung, und das dürfte seinen Grund vor allem darin haben, daß sie ihren wichtigsten Zweck, während der Aufführung das Zeitmaß zu kontrollieren, nur mangelhaft erfüllen. In der Sitzung der genannten Akademie vom 28. Juni 1886 wurde deshalb die Herstellung eines mathematisch regulierbaren neuen Normal-Metronoms angeregt und die Angelegenheit vom Vorsitzenden der Abteilung für Mechanik und Physik überwiesen. Dieser Anregung folgend, legte in der Sitzung vom 18. Oktober der Physiker Roques einen Apparat vor, der einfach aus einem kleinen Pendel besteht, dessen Länge man genau regelt, um es in gegebener Zeit eine bestimmte Anzahl kleiner und darum isochroner Schwingungen machen zu lassen. Der Bewegungsimpuls reicht nur für 4—4½ Minuten aus; der Hersteller war aber der Meinung, daß es kein Stück gebe, in welchem nicht das Tempo innerhalb dieser Zeit sich einmal ändere.

6. Neue Telephone.

Im Laufe unseres Berichtjahres sind mehrere Bemühungen zu verzeichnen, ein einfaches und billiges Telephon für den Hausgebrauch zu schaffen. Zunächst ist da die praktische Einführung des im vorigen Jahrgange erwähnten Druckknopf-Telephons (Bouton-téléphone) in einigen großen Häusern zu nennen. Die Einrichtung hat nach dem dort Gesagten den Zweck, für Gasthöfe und größere Hausstände unter Benutzung der vorhandenen Batterien und Leitungen zwischen Gästen und Hausmeister neben dem Signalanruf eine Unterhaltung zu ermöglichen, indem mit dem Signalknopf der einzelnen Gastzimmer ein abnehmbares Telephon verbunden wird. Mit dem System ist neuerdings ein selbstthätiger Telephon-

Digitized by Google

umschalter verbunden worden, so daß nach beendigtem Gespräch die beiden ihre Telephone nur in die entsprechenden Haken zu hängen brauchen, um dadurch den Apparat zu neuem Anruf fertigzustellen.

Auch das Haustelephon von Heller in Nürnberg ist bestimmt, ohne weiteres einer vorhandenen Haustelegraphen-Anlage angehängt zu werden. Es ist ein kleiner, an die Wand zu schraubender, pultförmiger Kasten, welcher unter der dünnen Pultplatte ein Adersches Mikrophon — vier parallele Kohlenstäbchen auf zwei ebensolchen Querstäbchen — enthält; in dem Kästchen befinden sich außerdem eine Induktionsrolle und ein Trockenelement, welches den für das Mikrophon nötigen Strom liefert; außen hängt an einem Haken ein kleines dosenförmiges Hörtelephon. Ist in dem Hause kein Signalapparat vorhanden, so wird dem Telephon entweder eine elektrische Klingel beigegeben oder es wird in dem Kasten ein Unterbrechungsapparat angebracht, durch dessen Umdrehung Induktionsströme erregt werden, die im entfernten Telephon ein rasselndes Geräusch hervorrufen.

Weit einfacher noch und binnen wenigen Minuten in jede bestehende Hausanlage einzuschalten ist ein Apparat von Hermann Hannemann in Berlin, von dem Hersteller als Konversationskapsel bezeichnet. Auch sie hat Dosenform und wird in doppelter Ausführung hergestellt, mit kurzer und längerer Leitungsschnur. Das Telephon mit kurzer Schnur hängt neben dem Zimmertelegraphen, man giebt zuerst durch Druck auf den Knopf des letztern das gewöhnliche Signal und spricht kurz darauf dicht gegen die Trichteröffnung der Kapsel oder bringt sie zum Hören nahe ans Ohr. Die Kapsel mit verlängerter Schnur kann an eine beliebige Stelle des Zimmers gelegt werden, auf den Tisch oder Nachttisch etwa; sie trägt zwei Knöpfchen; der Druck auf eines derselben läßt das Glockensignal an der Anrufstelle ertönen, auf das andere wird gedrückt während des Sprechens und Hörens. Der Preis für jede der beiden Arten ist nur wenige Mark; ob allerdings die Übermittelung des Gesprochenen eine deutliche ist, giebt die „Illustrierte Zeitung", der wir unsere Mitteilung entnehmen, nicht an.

Die deutliche und laute Wiedergabe des gesprochenen Wortes ist die vornehmste Aufgabe eines guten Telephons, und unter den neuen Apparaten, welche in dieser Richtung Besserungen bringen, ist zuerst das Telephon von Hartmann und Braun zu Bockenheim bei Frankfurt zu nennen. Die Lagerung der schwingenden Membran MM ist bei diesem Telephon eine äußerst günstige, wie es nachstehendes Schema ohne weitere Erläuterung erkennen läßt. Die Pole N und S_1 tragen in gewohnter Weise auf den weichen Eisenkernen p p die Induktionsspiralen J J, während die Pole S und N_1 mit verbreiterten Eisenvorlagen versehen sind, die sich vor die Membran MM lagern. Die Abstandsregulierung zwischen der letztern und den Polen vollzieht sich durch Anziehen oder Lockern der Schraubenklammern K und K_1. So befindet sich die Membran, welche die Schallwellen empfängt, in dem äußerst intensiven magnetischen Feld der vier Pole, deren Zahl durch Anwendung von vier Hufeisenmagneten auf acht gesteigert werden kann. Um dem System größere Festigkeit zu geben,

Digitized by Google

kann man dann statt der links vor der Membran lagernden Eisenplatten A einen Eisenschuh anwenden, der die Pole dieser Seite gemeinsam umfaßt.

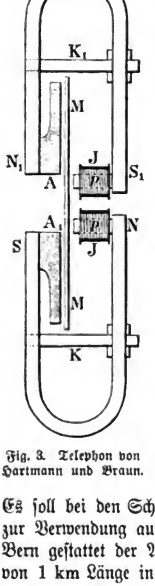


Fig. 3. Telephon von Hartmann und Braun.

Ein bei der französischen Armee eingeführtes Telephon von Kapitän Colson ergiebt ebenfalls das laute Sprechen dadurch, daß es die schwingende Platte (Membran) zwischen die beiden Pole des Magneten bringt, und zwar auf eine ebenso einfache als sinnreiche Art. Das Magnetende nämlich, welches die Induktionsspirale trägt, lagert mitten vor der Membran, alsdann läuft der Magnet bis an den Rand derselben und zieht sich um den Rand herum in halbkreisförmiger Windung vor die entgegengesetzte Seite. Das weit kleinere Hörtelephon weicht auch in der Form vom Sprechtelephon nicht unerheblich ab, doch liegt auch bei ihm der Verstärkung des Tones dieselbe Idee zu Grunde. Der Gesamtapparat besteht aus einem Sprechtelephon und zwei Hörtelephonen: das Sprechtelephon wird in lederner Hülle auf der Brust getragen, die beiden Hörtelephone sind derartig damit verbunden, daß sie sich ohne Zuthun der Hände an beide Ohren legen. Nach „La Nature“ werden die Worte nicht allein laut und deutlich, sondern auch ohne die bekannte näselnde Beimischung wiedergegeben, und letzteres soll seinen Grund darin haben, daß sich alle Teile der Membran innerhalb des magnetischen Feldes befinden.

Ein weiteres Armeetelephon hat ein Schweizer, Major Rauschenbach aus Schaffhausen, hergestellt. Es soll bei den Schießübungen vortreffliche Dienste geleistet haben und ist zur Verwendung auf den Scheibenständen ausersehen. Nach Versuchen in Bern gestattet der Apparat die Herstellung einer telephonischen Verbindung von 1 km Länge in zehn Minuten und dürfte sich derselbe deßhalb besonders für den Vorpostendienst eignen. Wenn wir aber dem Gesagten noch eine Notiz in „La Lumière électrique“ beifügen, nach welcher ein von einem ehemaligen französischen Artilleriekapitän erfundenes Telephon „nicht allein während des Gewehrfeuers, sondern sogar während des Kanonenfeuers die Worte klar und deutlich fortpflanzt und wiedergiebt“, so dürfte damit wohl die Grenze erreicht sein.

Es braucht kaum erwähnt zu werden, daß auch Edison das Jahr 1886 nicht hat vorübergehen lassen, ohne ein neues Telephon herzustellen, über welches Jos. Wetzler in „La Lumière électrique“ berichtet. Die Neuerung liegt in der mikrophonischen Übertragung, statt des ebenfalls von ihm erfundenen Kohlenkontaktes stellt er die mikrophonische Übertragung mit Platinkontakt her. Höchst eigenartig ist die Vorrichtung, durch welche Edison beim Schwingen der Membran die Berührungsstellen des Platins an vollständiger Trennung hindert, auch im übrigen ist die Ausführung des

Digitized by Google

Apparates eine äußerst sorgfältig durchdachte. — Nicht minder originell und nicht minder sorgfältig durchgeführt ist das neue Telephonsystem — Geber und Empfänger — von Professor Silvanus Thompson. Im Geber ist die schwingende Platte vermieden und durch eine Vorrichtung ersetzt, welche der Erfinder sehr passend als (Kegel-) „Ventil-Mikrophon" bezeichnet. Der Empfänger hat statt eines Stahlmagneten einen Elektromagneten, statt der schwingenden Eisenplatte eine gespannte Haut, an welcher ein Anker aus weichem Eisen befestigt ist. Die Einzelheiten der beiden Erfindungen gehören nicht in den engen Rahmen dieses Buches, wir verweisen in betreff des Edisonschen Telephons auf eine illustrierte Darstellung in „La Lumière électrique" 1886, Nr. 15, während sich eine solche für das Thompsonsche Telephonsystem in der „Elektrotechnischen Zeitschrift" 1886 Nr. 7 und in „La Lumière électrique" 1886 Nr. 11 findet. — Endlich ist noch ein neues Telephon von S. Bergmann zu nennen, das nur für stärkere Batterieströme brauchbar ist und dessen Beschreibung wir nach der „Elektrotechnischen Zeitschrift" geben. Dasselbe enthält gar keine Spule. In seiner einfachsten Form enthält es zwei Magnetstäbe, welche der eine in der Verlängerung des andern senkrecht zur schwingenden Platte mitten hinter derselben liegen; der eine ist an der Platte selbst befestigt, der andere ruht in einer Hülse, welche mittelst einer Stellschraube ein wenig hin und her verschoben werden kann, wodurch der Abstand der beiden Stabmagnete reguliert wird. Beide Stäbe sind in den Stromkreis eingeschaltet und deshalb durch einen Draht leitend miteinander verbunden; der Strom durchläuft sie in ihrer Achsenrichtung. Bei einer andern Form dieses Telephons sind mehrere solcher Magnetpaare vorhanden; sie liegen nebeneinander und sind hintereinander in den Stromkreis eingeschaltet; die schwingende Platte ist aber hierbei nicht mit den Stäben verbunden.

7. Das Telephonieren auf weite Entfernungen.

Es muß vorausgeschickt werden, daß das Fernsprechen auf weite Strecken unter Anwendung kräftiger Apparate und gut leitender Kupferdrähte an sich keinerlei Schwierigkeit bietet. Damit es aber praktischen Wert habe, muß es unter Benutzung der vorhandenen Telegraphendrähte geschehen; das erkannte schon der Staatssekretär des deutschen Reichspostamts vor 10 Jahren; die auf seine Anregung angestellten Versuche ergaben aber so manche Einschränkungen für die Telegraphie, daß sie als resultatlos aufgegeben wurden. Erst im Jahre 1885 waren die Bemühungen des Belgiers van Ryssel berghe von Erfolg gekrönt, — unsere Leser finden dieselben im vorigen Jahrgang dieses Buches kurz besprochen.

Eine höchst originelle Idee, die Tragweite zweier Telephone zu vergrößern, teilte ein junger französischer Physiker, Charles Cros, in der Sitzung der Akademie vom 22. November 1886 mit. Er entfernte die beiden Telephone so weit voneinander, daß der Leitungsdraht keinen wahrnehmbaren Ton mehr von einem zum andern hinübertrug. Dann durch-

Digitized by Google

schnitt er den Draht in der Mitte und verband die entstehenden beiden Enden mit einem eingeschalteten Kondensator: die Töne wurden dadurch wieder deutlich vernehmbar. Unter Anwendung mehrerer derartig eingeschalteter Kondensatoren konnte die Entfernung noch entsprechend vergrößert werden.

Und nun: wie groß ist die Entfernung, auf welche van Rysselberghe's System unter Benutzung der Telegraphendrähte heute wirklich ausgeführt ist oder in nächster Zeit ausgeführt werden soll? An größeren Entfernungen steht in Deutschland zunächst die Eröffnung der Strecke Berlin-Stettin mit 134 km unmittelbar bevor, nachdem 30 Stettiner Firmen eine Mindesteinnahme von 5000 Mark jährlich gewährleistet haben; die Gebühren für ein Einzelgespräch von nicht über 5 Minuten werden eine Mark betragen, was eine durchschnittlich 14malige Benutzung am Tage erfordert. Weiterhin sind von Halle a. S. die geforderten Bedingungen erfüllt, die Versuche haben gute Resultate ergeben und die Eröffnung der Strecke Berlin-Halle mit 162 km steht in baldiger Aussicht.

Der vielbesprochenen, seit mehr als einem Jahr in nächste Aussicht gestellten Verbindung Paris-Brüssel, in der Luftlinie 260 km, scheinen sich mancherlei Schwierigkeiten in den Weg zu stellen. Wie „Etoile belge" vom 19. November 1886 berichtet, hat der französische Minister Granet den technischen Direktor Fribourg nach Brüssel gesandt, um die Schwierigkeiten zu ebnen. Die Sendung desselben ist nach „La Lumière électrique" erfolgreich gewesen, die Abonnenten der städtischen Fernsprechanlagen in beiden Städten werden, zu einem Preise von 5 Franken die 5 Minuten, ihre internationale Verbindung hoffentlich in sehr kurzer Frist haben[1]. Bestehende größere telephonische Verbindungen, die sich van Rysselberghe's System und der vorhandenen Telegraphenleitungen bedienen, sind Pariser-Börse-Reims mit 140 km, Hâvre-Rouen mit 180 km, Paris-Lille mit 200 km.

Wie steht es aber mit der Deutlichkeit der Wiedergabe auf solche Entfernungen, und wie steht es mit Entfernungen über die genannten hinaus? Die erste Frage beantwortet Dr. Wietlisbach (Bern) in der Zeitschrift für Elektrotechnik. Wenn der große Widerstand, den ein Eisendraht von einigen hundert km Länge und den gebräuchlichen 4 mm Durchmesser dem Stromdurchgang entgegensetzt, schon im ganzen sehr fatal ist, so wird er besonders verhängnisvoll für die Deutlichkeit der telephonischen Übertragung.

---

[1] Nach Niederschreiben obiger Zeilen ist der Wunsch beider Städte wenigstens teilweise in Erfüllung gegangen: der telephonische Verkehr zwischen den beiderseitigen Börsenpalästen wurde am 1. Februar 1887 eröffnet. Am Mittag des genannten Tages bat der Präsident der französischen Republik, welcher sich auf die Pariser Börse begeben hatte, den auf der Brüsseler Börse weilenden König der Belgier um eine telephonische Unterredung, und dieselbe wurde etwa eine halbe Stunde lang geführt. — Von einem direkten Anschluß der beiderseitigen Abonnenten an die Leitung verlautet einstweilen noch nichts.

Digitized by Google

Es finden nämlich tiefe Töne (mit kleiner Schwingungszahl) viel geringern Widerstand in der Leitung, als die hohen Töne (mit großer Schwingungszahl). Die Schwächung der Stromwellen wird dadurch eine ungleiche: die tiefen Tönen treten viel zu stark hervor und das bedingt eine absolute Änderung der Klangfarbe. „Ich machte Versuche mit einem Telegraphendrahte von 4 mm Durchmesser zwischen Bern und Genf (160 km). Mit den verschiedenartigsten Apparaten drang die Stimme sehr laut durch, aber sie zeigte sich ganz entstellt. Trotz der Stärke des Tones waren die Worte doch nur schwer verständlich, die Konsonanten wurden fast gar nicht wiedergegeben, eben weil zu ihrer Erzeugung Wellen mit hohen Schwingungszahlen verwendet werden." Größere Entfernungen als 200 km anbelangend ist das Urteil des englischen Telegraphentechnikers Preece ausschlaggebend: es wurden im letzten Jahre für das Fernsprechen bestimmte Leitungen zwischen London, Manchester und Liverpool mit Eisendrähten angelegt; es war aber unmöglich, die 300 km langen Strecken zu benützen!

Ganz anders gestaltet sich die Sache bei kupfernen Leitungsdrähten, welche den Strom $6^1/_2$mal so gut leiten, als gleich dicke Eisendrähte. Van Rysselberghe hat in dieser Beziehung in Amerika ausgiebige Erfahrungen gesammelt bei Versuchen, die auf der Linie New-York-Chicago, 1625 km Länge, angestellt wurden. Die Leitung zwischen beiden Städten war ein Stahldraht von 3 mm Dicke, welchen ein $1^1/_2$ mm dicker Kupferüberzug umgab, der Gesamtdurchmesser war also 6 mm; die in New-York gesprochenen Worte wurden durch diese Leitung in Chicago laut und deutlich wiedergegeben. Weitere Versuche, teils auf dieser, teils auf anderen Linien angestellt, ergaben folgende Resultate: ein Kupferdraht von $2^1/_2$ mm Dicke übertrug die Stimme hinlänglich deutlich auf 500 km, ein solcher von $2^7/_{10}$ mm auf 941 km, von 5 mm auf 1625 km. Dagegen lieferten Versuche, die englischerseits mit unterseeischen Kabeln zwischen Dover und Ostende angestellt wurden, keine günstigen Ergebnisse.

„La Lumière électrique", der wir obige Angaben verdanken, meint, daß Drähte von 5 mm Dicke sogar für 3250 km ausreichen würden, und knüpft daran die überschwänglichsten Hoffnungen für die Handelsaussichten von Paris, welchem der genannte Mißerfolg ein Übergewicht über London verleihe! Diese Hoffnungen jedoch, wie überhaupt die Aussicht, jemals den Telegraphen durch das Telephon verdrängt zu sehen, macht ein sehr nüchternes Rechenexempel Dr. Wietlisbachs ein Ende. Eine telephonische Kupferleitung von 2000 km Länge und entsprechender Dicke würde so viel kosten, daß eine Unterhaltung von 1 Minute mittels derselben mit 5 Mark bezahlt werden müßte, um die Anlage rentabel zu machen! Wie also heute die Dinge liegen, kann von einer Rivalität beider Verkehrsanstalten keine Rede mehr sein, sobald es sich um Entfernungen von mehr als 200 bis 300 km handelt.

Digitized by Google

8. Der Prozeß der Vereinigten Staaten gegen Bell und die Erfindung von Philipp Reis.

Im vorigen Jahrgang (Seite 6) haben wir von den Versuchen berichtet, welche verschiedene Telephongesellschaften gemacht haben, die Ungültigkeitserklärung von Bells Telephonpatent durchzusetzen. Sie alle sind von den Richtern mit ihren Klagen abgewiesen, in einer Beziehung jedoch sind ihre Bemühungen nicht erfolglos gewesen. Die Regierung der Vereinigten Staaten hat sich entschlossen, die Gültigkeit des Bellschen Patents durch Einleitung eines Prozesses feststellen zu lassen, und dieser Prozeß hat am 23. März zu Kolumbus in Ohio begonnen. Von beiden Seiten ist so umfangreiches Beweismaterial herbeigeschafft worden, daß seine gewissenhafte Prüfung die endgültige Entscheidung auf Monate und Jahre hinausschieben dürfte; über die möglichen Folgen dieses Entscheids werden sich aber die gegnerischen Telephongesellschaften, selbst wenn er zu Ungunsten Bells ausfällt, keiner Täuschung hingeben dürfen. Das Monopol der „Bell-Telephon-Kompanie" wird im Falle eines Sieges der Regierung noch über das laufende Jahrhundert hinaus fortbestehen, dank einer Reihe für den Telephonbetrieb unentbehrlicher Patente, welche die Gesellschaft besitzt. So ist der Übertragungsapparat von Blake (Blake Transmitter), der die meisten anderen Systeme in sich schließt, im Jahre 1881 patentiert und das Patent wird erst im Jahre 1898 hinfällig, nicht zu reden von einer Anzahl noch jüngerer Patente. Nicht überflüssig aber scheint die Bemerkung, daß nach glaubwürdigen Berichten die bisherigen „kleinen" Prozesse der angegriffenen Gesellschaft schon mehr als 2 Millionen Mark gekostet haben.

Die Streitigkeiten der Amerikaner haben den guten Erfolg gehabt, daß der deutsche Erfinder des Telephons nach seinem Tode zu Ehren kommt, die er im Leben nicht gekannt hat. Dr. Stein, dessen Urteil ausschlaggebend ist, nicht allein vom Standpunkt des Fachgelehrten, sondern auch deshalb, weil er telephonischen Versuchen von Philipp Reis persönlich beigewohnt hat, giebt über beide Systeme folgendes treffende Urteil: „Das Bell-Telephon in seiner heutigen Gestalt ist von dem ursprünglichen Reisschen Telephon total verschieden und verdient in Bezug auf seine Konstruktion und Leistungsfähigkeit absoluten Patentschutz. Dagegen ist es ein Übergriff der ‚Bell-Telephon-Kompanie', wenn sie Patentschutz für das elektrische Fernsprechwesen überhaupt und im allgemeinen verlangt; die Telephonie ist von Reis erfunden worden und deshalb das Telephonieren an und für sich niemals patentfähig."

Nicht minder treffend ist die Abwehr, welche Dr. Stein in seiner „Elektrotechnischen Rundschau" den (im vorigen Jahrgang von uns besprochenen) Bemühungen angesehener Amerikaner, Reis' Telephon zu einem „Sprechtelephon" im Sinne des Bell'schen zu stempeln, zu teil werden läßt. „Wenn es für uns auch nur erfreulich sein kann, daß — seien die Motive, welche sie wollen — das Ausland sich bemüht, die Verdienste unseres Reis in das richtige Licht zu setzen, so sind wir um so mehr verpflichtet, damit

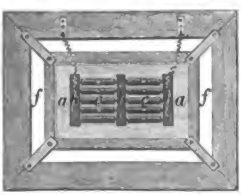
Digitized by Google

auf das Andenken des braven Landschulmeisters kein Makel falle, Übertreibungen — die, wenn er selbst noch am Leben wäre, mit Entschiedenheit auch von ihm zurückgewiesen würden — im Sinne des Verewigten zu behandeln."

9. Neue Mikrophone.

Fast alle Telephone mit Batteriestrom bedienen sich eines mikrophonischen Übertragungsapparates, dessen Wirkungsweise im allgemeinen die folgende ist. An den Schwingungen der Membran des Sprechtelephons beteiligen sich zwei Kohlenstäbchen, welche gegeneinander gepreßt und in die Leitung eingeschaltet sind. Durch die Schwingungen wird ihre Pressung gegeneinander, ihr Kontakt, abwechselnd größer oder geringer, und dadurch ebenso abwechselnd der Strom stärker oder schwächer. Diese durch den „veränderlichen Kontakt" hervorgerufenen Stromschwankungen kommen an der entfernten Stelle im Hörtelephon zur Wahrnehmung (siehe Figur 5, Kugelmikrophon). Der Erfinder des Mikrophons ist Hughes, während das erste „Telephon mit veränderlichem Kontakt" von Edison hergestellt wurde. Aber führte zuerst statt des einen mehrere veränderliche Kontakte in den Übertragungsapparat ein und verstärkte dadurch die Wirksamkeit des Telephons ganz bedeutend.

Das zuerst zu besprechende neue Mikrophon nun lehnt sich eng an das Aderschе an, wie die folgende, der „Elektrotechnischen Zeitschrift" (1886, April) entnommene Doppelskizze zeigt. Bei Aders Mikrophon wird gegen eine Schallplatte aus sehr dünnem Tannenholze gesprochen, welche mit Gummizwischenlagen auf den pultförmigen Apparatkasten aufgeleimt ist. „Der auf diese Art verschlossene Kasten hat aber dadurch einen eigentümlichen Ton, ähnlich dem einer Trommel, welcher gleichzeitig mit der Sprache übertragen und dann im Telephon störend bemerkbar wird." Die Firma Schäfer & Montanus in Frankfurt a. M. beseitigt diesen Übelstand, indem sie die Schallplatte a an ihren Ecken e in einem Einschnitt des Pultdeckels an vier den Schall nichtleitenden elastischen Bändern so aufhängt, wie es unsere erste Skizze zeigt. Es bleibt also zwischen Pultdeckel und Schallplatte ringsum der freie Raum f, der zur Abhaltung des Staubes mit einem dünnen Stoff auf Drahtgeflecht überspannt wird. Aber noch einen weitern Übelstand des Aderschen beseitigt das neue Mikrophon: es entstand, besonders bei lautem Sprechen, ein schnarrender Ton, der von einer Drehung der Kohlencylinderchen c in ihren Lagern herrührte. Diese Drehung beseitigen Schäfer & Montanus dadurch, daß sie — wie es die Vorderansicht



a. Ansicht von unten.

b. Ansicht von vorne.

Fig. 4. Verbessertes Ader-Mikrophon.

in Skizze b zeigt — in die Mitte jeder Kohlenwalze c ein Loch bohren und darin ein ausgehämmertes Stückchen Draht, g, befestigen, welches durch seine Schwere die Drehbewegung der Walzen hindert.

Durch eine noch einfachere Anordnung wird das unangenehme Schnarren in den Aderschen Mikrophonen beseitigt, welche die elektrotechnische Anstalt von Richard Hagelmann in Erfurt herstellt. Es geschieht durch eine excentrische Lagerung der dünnen Kohlenzapfen in den Walzen, und wie der Verfertiger an die „Elektrotechnische Zeitschrift" berichtet, ist durch diesen naheliegenden kleinen Kunstgriff eine überaus genaue Wiedergabe der Sprache, selbst beim lauten Sprechen, erzielt worden.

Bei Anwendung starker Ströme springen an den Kontaktstellen leicht Funken über, wodurch die Kohle allmählich verbrennt und der Kontakt sich lockert. Man hat deshalb Mikrophone mit metallischem Kontakt hergestellt, unter welchen zunächst das mit Platinkontakt von Edison zu nennen ist. Es hat schon unter „Neue Telephone" auf S. 9 kurz Erwähnung gefunden.

Ein Mikrophon mit Eisenkontakt, das er als „Kugelmikrophon" bezeichnet, hat der Londoner Berichterstatter von „La Lumière électrique", J. Munro, kürzlich erfunden. Wenngleich es sich zur telephonischen Übertragung wenig eignen dürfte, so glauben wir doch seiner Einfachheit und Originalität halber es unsern Lesern kurz beschreiben zu sollen. Auf zwei

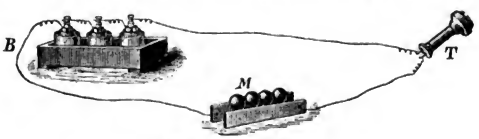


Fig. 5. Kugelmikrophon.

zierlichen Eisenschienen, an welche sich die beiden Leitungsdrähte einer Batterie B anfügen, liegt frei beweglich eine Partie erbsengroßer Eisenkügelchen, die durch ihr Aufliegen auf den Schienen den Stromkreis schließen. Wird das System auf ein Resonanzkästchen gestellt und gegen das Kästchen gesprochen, so geraten durch die Tonschwingungen die Kugeln auf ihrem Schienenlager in vibrierende Bewegung und es entsteht der für die telephonische Übertragung nötige „undulierende" Strom, der in einem entfernten Telephon T die Lautäußerungen wiedergiebt. Der Kontakt zwischen den Eisenteilen ist hier veränderlich in doppeltem Sinne des Wortes: einmal in dem gebräuchlichen Sinne, da die Berührung eine abwechselnd mehr oder weniger innige ist, dann in dem Sinne, daß stets neue Teile der Kugeln auf den Schienen aufliegen. Selbstverständlich können auch mehr als zwei Schienen und zwischen je zwei aufeinander folgenden eine Anzahl Kugeln genommen werden; es wird dann die erste Schiene mit dem einen, die letzte mit dem andern Leitungsdraht verbunden; die Kontaktwirkung und die übertragenen Laute werden dadurch wesentlich verstärkt.

Digitized by Google

III. Licht.

10. Zur Lichtmessung.

Bei Besprechung der Normaleinheit für Lichtmessung (1. Jahrgang, S. 10) erwähnten wir, daß bei aller theoretischen Vortrefflichkeit sich die Platineinheit von Violle nicht eigne für den praktischen Gebrauch. (Es ist die Lichtmenge, welche 1 qcm reines Platin bei seinem Schmelzpunkte in senkrechter Richtung ausstrahlt.) Zu dem Mangel an praktischer Verwendbarkeit ist seitdem ein weiterer Übelstand getreten: einmal wegen des Erstarrungsverzuges, dann wegen der Schwierigkeit, das Platin frei von allen Beimengungen zu erhalten, ist diese Lichteinheit keineswegs allzeit eine genau gleiche.

Von Hefner-Alteneck hat deshalb seine Bemühungen zur Beschaffung einer konstanten Lichteinheit unablässig fortgesetzt. Seine Amylacetatlampe liefert dasselbe Licht, wie die englische Parlamentskerze, und er definiert diese Lichteinheit folgendermaßen: „Als Einheit der Lichtstärke dient die frei in reiner und ruhiger Luft brennende Flamme, welche sich aus dem horizontalen Querschnitt eines massiven, mit Amylacetat gesättigten Dochtes erhebt. Dieser Docht erfüllt vollständig ein kreisrundes Neusilberröhrchen, dessen lichte Weite 8 mm, dessen äußerer Durchmesser 8,3 mm beträgt und welches eine freistehende Länge von 25 mm besitzt. Die Höhe der Flamme soll, vom Rande der Röhre bis zur Spitze gemessen, 40 mm betragen. Die Messungen sollen erst 10 Minuten nach der Entzündung der Flamme beginnen." In einem Vortrage, den er in der Vereinsversammlung des elektrotechnischen Vereins zu Berlin am 23. März 1886 über „Lichtmessungen in der Technik" hielt, bezeichnete Dr. Strecker die Lampe von Hefner-Alteneck als „die beste reproduzierbare Leuchtkraft, welche wir besitzen, bequem in der Handhabung, leicht zu regulieren . . . Zur Anwendung bei photometrischen Messungen möchte ich die Amylacetatlampe dringend empfehlen; sie wird, im Vergleiche zu einer der gebräuchlichen Normalkerzen, viel Arbeit und Ärger ersparen".

Von größter Bedeutung für eine konstante Lichtstärke ist die „reine und ruhige Luft". Bei Benutzung einer elektrischen Glühlampe, die gegen alle äußeren Lufteinflüsse abgeschlossen ist, als Lichtmaß ist diese Bedingung aufs beste erfüllt. In der genannten Vereinsversammlung bemerkte Wilhelm Siemens, daß bei Siemens und Halske die Glühlampe schon seit Jahren als Lichtmaß benutzt wird. „In der engen, dunklen Photometerkammer einer Glühlampenfabrik, in welcher unausgesetzt zwei Menschen thätig sind, ist die Luft schon nach kurzer Zeit so verunreinigt, daß eine Gas- und Petroleumlampe auch bei sorgfältigster Behandlung beständig in ihrer Leuchtkraft variieren würde." Für den tagtäglichen Gebrauch im übrigen Leben eignet sich aber die Glühlampe deshalb nicht, weil sich mit dem Gebrauch die Struktur des Kohlenfadens in der Lampe ändert und weil die Durchsichtigkeit des umgebenden Glases sich mit der Zeit vermindert.

Digitized by Google

Nicht minder wichtig, als die Herstellung einer zuverlässigen Lichteinheit, ist die Beschaffung eines guten Photometers. Die bisher gebräuchlichen Photometer von Bunsen, Ritchie und Rumford bieten mancherlei Nachteile, mit denen ein neues Paraffin-Photometer, von Yeates & Sohn in Dublin für Dr. König hergestellt, nicht behaftet sein soll. Die „Naturwissenschaftlich-Technische Umschau" berichtet darüber: „Dasselbe besteht aus zwei quadratischen Prismen von gegossenem Paraffin, die an der einen Seite mit Zwischenlage eines Stückchens Silber- oder Zinnfolie aneinander gelegt sind. Von einer Lichtquelle aus fällt das Licht gegen das eine Prisma und läßt dasselbe durch die Reflexion hell weiß erscheinen, während das andere Prisma, das mittels des Metallplättchens gegen dieses Licht geschützt ist, dunkel erscheint. Wird aber alsdann ein zweites Licht auf die andere Seite gebracht, so daß dessen Strahlen auf das zweite Prisma fallen, so kann man durch das Näher- oder Weiterrücken dieses Lichts bewirken, daß das zweite Prisma ebenso hell wie das erste erscheint; und nach dem Gesetz, daß die Lichtstärken sich umgekehrt wie die Quadrate der Entfernungen der Lichtquellen von den beleuchteten Flächen verhalten, kann man alsdann die Lichtstärken der beiden mit dem Apparat betrachteten Lichtquellen miteinander vergleichen."

11. Neue und verbesserte Gaslampen.

Einer Gasflamme muß etwa 15mal soviel Luft als Leuchtgas zur Unterhaltung des Brennens zugeführt werden. Friedrich Siemens hat schon vor sechs Jahren den erfolgreichen Versuch gemacht, in seinen Regenerativbrennern die zur Unterhaltung der Flamme dienende Luft vorzuwärmen: neben einer Gasersparnis von 40 % bieten seine Lampen eine vortreffliche Ventilation der Zimmerluft, indem sie die Verbrennungsprodukte durch einen Schornstein ins Freie entweichen lassen. Ein Übelstand war es, daß der etwas umfangreiche Brenner sich unter der Flamme befand und dadurch zu viel Schatten nach unten warf; der Erfinder hat diesen Übelstand neuerdings in der nachfolgend beschriebenen Weise beseitigt und zugleich der Lampe einen äußerst wirksamen Reflektor zugefügt.

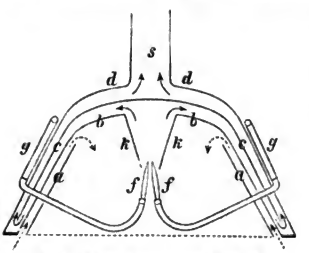


Fig. 6. Neuer Brenner von Siemens.

Die Lampe hat vier in ziemlich gleichen Abständen ineinander steckende Metallschirme a, b, c und d. Der oben und unten offene Schirm a reflektiert das Licht der zwei (nach Belieben auch vier, sechs oder acht) Flammen f f, welche aus den Gasröhren g g hervorbrennen. Der zweite Schirm b

Digitized by Google

ist mit dem vierten d unten zu einem Doppelschirm verbunden; beide haben oben eine runde Öffnung, die sich bei b zu einem herabhängenden Kegel k verengt, während die Öffnung von d in einen nach außen führenden Schornstein s übergeht. Der dritte Schirm c dient nur dazu, den Raum zwischen b und d in zwei Hälften zu teilen; da aber c nicht bis unten reicht, stehen beide Abteilungen unten in Verbindung. Die beim Brennen sich abspielenden Vorgänge sind nun leicht zu verstehen. Die Verbrennungsgase steigen aus den Flammen f f in den Kegel k k, werden durch den Schirm c gezwungen, in der Richtung der Pfeile ⇉ den Zwischenraum zwischen b b und d d zu durchströmen und zu erwärmen, und entweichen durch den Schornstein s ins Freie. Durch die untere ringförmige Öffnung zwischen a a und b b tritt die Außenluft in der Richtung der Pfeile ⇉ ein, erwärmt sich beim Durchgange durch den Raum zwischen a a und b b, lagert sich um den heißen Kegel k k und füllt den Raum bis zur Flamme hinab [1].

An Sparsamkeit im Gasverbrauch wetteifert mit der beschriebenen die zu Anfang des Jahres von dem Amerikaner Wenham erfundene und nach ihm benannte Lampe. Das Leuchtgas strömt durch eine ringförmige Öffnung nach unten aus, ebenso tritt die vorgewärmte Luft von oben nach unten zu. Der unmittelbare Zutritt der kalten Außenluft zur Flamme wird bei dieser Lampe durch eine Halbkugel aus durchsichtigem Glas gehemmt, die sich unter der Flamme wölbt. Das Licht ist äußerst angenehm: kein Flackern und Wogen der Flamme, keine Änderung in der Form, der Anblick ist der eines stetig glühenden flachen Ringes. Die Lichtstärke ist je nach dem Zwecke, dem die Lampe dienen soll, eine sehr verschiedene, ebenso die Form des Reflektors. Eine Wenham-Lampe, deren Lichtstärke in vertikaler Richtung 107, in horizontaler Richtung 43 Kerzen betrug, verbrauchte pro Stunde 283 *l* Leuchtgas.

Die gebräuchlichsten Lampentypen sind:

		I.	II.	III.	IV.
Lichtstärke in Vereinskerzen		50	80	120	170
Stündlicher Gasverbrauch in Liter		190	250	330	560
Preis	ohne Regulator in Mark	48	65	90	150
	mit Regulator	63	85	110	175
	vernickelt mit Regulator und Reflektor	87	113	150	230.

(Ausführlichere Beschreibungen mit Abbildungen der Gesamtlampe und ihrer Einzelteile finden sich in „La Nature“ 1886, 2. Oktober; „Scientific

[1] Es ist nicht recht ersichtlich, was die kalte Luft unmittelbar unter der Flamme hindern soll, auch ihrerseits an die Flamme heranzutreten. Mindestens wird ein Ausgleich stattfinden und auch der Erfinder selbst scheint in dieser Beziehung Bedenken zu haben; es verlautet wenigstens, daß er neuerdings seine Lampe mehr und mehr der Wenhamschen Form anpaßt, indem er sowohl die Flamme nach unten hin durch eine Glasglocke gegen den Luftzutritt abschließt, als auch das Leuchtgas durch eine ringförmige Öffnung nach unten hin entweichen läßt.

Digitized by Google

American, Supplement“ 1886, 30. Januar; „Scientific American“ 1886, 27. März.)

Zu Anfang des Jahres lief durch technische und nichttechnische Blätter die Kunde von einer hervorragenden Erfindung auf dem Gebiete der Gasbeleuchtung. Es handelte sich um eine Vereinigung des Bunsenschen Brenners mit einem in der entlichteten Flamme glühenden festen Körper, hergestellt durch den Chemiker Dr. Auer in Wien. Die Einrichtung des Bunsenschen Brenners, welcher dem Leuchtgas vor dem Verbrennen atmosphärische Luft beimengt, wodurch der Flamme die Leuchtkraft genommen, aber eine große Heizkraft gegeben wird, dürfen wir wohl als bekannt voraussetzen. Über dieser Flamme hängt, dieselbe umgebend, ein aus feuerfesten Materialien hergestelltes maschenartiges Cylindergerippe; dasselbe gerät, je nachdem man die Flamme hoch oder niedrig reguliert, ganz oder teilweise ins Glühen und hat dabei eine Dauer von 600—1000 Brennstunden. Über das Licht lassen wir einem Landsmanne des Erfinders, Joseph Kareis, das Wort (s. Zeitschrift für Elektrotechnik 1886, 1. März; 1886, 1. September; 1886, 1. Oktober; La Lumière électrique 1886, 6. März) und bemerken dabei, daß derselbe von Anfang an sich gegen die Erfindung sehr kritisch verhielt: „Trotz geringen Gasverbrauchs erzeugt der glühende Cylinder ein absolut ruhiges, ganz gleichmäßig intensiv leuchtendes, mildes Licht, das schöner als das der Edison-Lampe leuchtet. Die Flamme besitzt 20—30 Kerzenstärken und kann mit geringer Kostenerhöhung bis auf 40 Kerzenstärken gesteigert werden.“ Für den geringen Gasverbrauch seien nur folgende vergleichende Zahlen genannt: ein Argand-Brenner (Rundbrenner mit Glascylinder) verbraucht pro Stunde durchschnittlich 200 *l* Gas für eine Flamme von etwa 15 Kerzenstärken, Dr. Auers Gasglühlicht 55 *l* für 25 Kerzenstärken. Besonders auch deshalb hat es für die Gasindustrie eine große Bedeutung, weil es sich mit minderwertigen Gasen begnügt. „Dem einfachen Wassergas ist durch Dr. Auers Glühlicht, da die Karburierung mit allen ihren Mängeln vermieden wird, eine nicht unbedeutende Zukunft vorauszusagen. Die Dr. Auerschen Glühkörper leuchten in der Wassergasflamme der gewöhnlichen Art mit einer Schönheit, Stärke und Milde, die dem elektrischen Bogenlichte gleichkommt, aber dabei dasselbe an Gleichmäßigkeit und Ruhe bedeutend übertrifft.“

Die Zusammensetzung der Materialien in Auers Glühkörper ist noch Fabrikationsgeheimnis. Ist die Voraussetzung richtig, daß der Hauptbestandteil Zirkonerde ist, so haben wir hier ein Gelingen der Versuche, welche schon im Jahre 1870 Teſſié de Motay anstellte, indem er die Knallgas- (Sauerstoff-Wasserstoff-) Flamme auf einen kleinen Cylinder von Magnesia leitete, welches Material er aber später durch Zirkonerde ersetzte. Ein endgültiges Urteil wird sich über Auers Glühlicht erst abgeben lassen, nachdem sich durch hinreichend langen Gebrauch die Beständigkeit des Glühmaterials wird dargethan haben. Übrigens mag nicht unerwähnt bleiben, daß es neuerdings auch Eduard Linnemann in Paris gelungen ist, dem Zirkon die zum Glühkörper geeignete Form zu geben. Er verwandelt chemisch reines

Digitized by Google

Chlorzirkon durch Glühen in ein feines Pulver, das in Scheiben gepreßt und vor der Gebläsflamme zu einer festen Masse wird (Illustrierte Zeitung 1886, 14. August).

12. Eigentümliche Lichtwirkungen.

Die Einwirkung des Lichtes auf ein Gemenge von Chlor und Wasserstoff ist seit Jahren bekannt. Wird das Gemenge dem zerstreuten Tageslicht ausgesetzt, so geht es die allmähliche Verbindung zu Chlorwasserstoff ein. Ebendieselbe Verbindung wird eingegangen bei direktem Sonnenlicht, der Vorgang ist aber dann kein allmählicher, sondern ein durch die ganze Masse hindurch sich plötzlich und unter heftiger Explosionswirkung vollziehender. Dr. Pringsheim hat sich mit der Erscheinung eingehend beschäftigt und in der Berliner Physikalischen Gesellschaft über seine Forschungen Bericht erstattet (N.-T. U. 1886, Heft 18). Man erklärte den Vorgang bisher durch die Fähigkeit des Chlorgases, bedeutende Lichtmengen in sich aufzusaugen, während das Wasserstoffgas diese Fähigkeit in sehr geringem Grade besitzt. Das bei seinem Durchgange vom Chlorgas aufgesaugte Licht würde nun in Wärme verwandelt und dadurch die Verbindung eingeleitet. Um nachzuweisen, daß keine direkte Wärmewirkung der von außen eintretenden Strahlen mit im Spiele sei, wurden bei Anwendung einer Petroleumlampe als Lichtquelle die Wärmestrahlen der Petroleumflamme durch eine zwischengeschaltete Wasserschicht beseitigt. Obschon in solchen Fällen von einer Wärmewirkung nicht die Rede sein konnte, machte unter Anwendung sehr empfindlicher Druckapparate jedesmal bei Eintreten des Lichtes sich die chemische Wirkung desselben sofort bemerkbar.

Einen tiefern Einblick noch, als die genannten Erscheinungen, in die Wesenheit des Lichtes läßt uns die überraschende Einwirkung desselben auf das Selen gewinnen. Wir müssen, um diese Einwirkung zu veranschaulichen, auf zwei Entdeckungen ältern Datums zurückgreifen. Im Jahre 1852 zunächst studierte Professor Hittorf in Münster das Selenium als Leiter des elektrischen Stromes und fand, daß dasselbe den Strom nicht allein im geschmolzenen, sondern auch, nach langsam eingetretener Erstarrung, im kristallinischen Zustande leite. Mehr als 20 Jahre später fand ein spanischer Telegraphist, daß sich unter der Einwirkung des darauffallenden Lichtes die Leitungsfähigkeit des Selens steigere. Diese Entdeckung wurde mit großem Eifer weiter verfolgt, es galt die Herstellung sehr dünner Selenplatten, sog. Selenzellen, welche zugleich dem Licht eine große Fläche und dem Stromdurchgang großen Widerstand boten; so stellte W. Siemens Selenzellen her, die unter der Einwirkung des Sonnenlichts nur $^1/_{15}$ des Widerstandes boten, den sie im Dunkeln besaßen. (Auf diese Eigenschaft der Selenplatten gründeten die Amerikaner Graham Bell und Tainter bekanntlich das Photophon, den Apparat, der ohne Zuhilfenahme eines Leitungsdrahtes das gesprochene Wort mittels reflektierter Sonnenstrahlen an eine einige hundert Meter entfernte Stelle trägt.)

Digitized by Google

Bei weiteren eingehenden Untersuchungen über die Sache fanden Adams und Gray (Proceedings of the Royal Society 1876, S. 117; Revue der Fortschritte der Naturwissenschaften 1886, S. 463; Naturwissenschaftlich-Technische Umschau 1886, Heft 9) zwei weitere merkwürdige Erscheinungen: 1. wird ein Batteriestrom durch eine Selenzelle geleitet und werden nach Unterbrechung des Stromes die Leitungsdrähte von den beiden Enden der Zelle aus mit einem Galvanometer verbunden, so bekundet das Galvanometer einen (Polarisations-) Strom, der in entgegengesetzter Richtung des vorigen die Selenzelle durchläuft; 2. unter Einwirkung von Licht kann in einer Selenplatte, durch welche einmal ein Strom gegangen ist, ein neuer (photoelektrischer) Strom erregt werden. Zum Nachweis der letztgenannten Erscheinung bedarf es ungemein feiner Selenpräparate. Fritts in New-York stellt solche her, indem er auf ein Metallblech eine gleichmäßig dünne Selenschicht aufträgt, dieselbe zur Herbeiführung der Krystallisation erhitzt und den Selenüberzug mit einem dünnen Goldblatt bedeckt. Eine dieser Platten zeigte nun nach Untersuchung von Werner Siemens „die merkwürdige Eigenschaft, daß bei Beleuchtung des Goldblattes zwischen letzterem und der Grundplatte ein Strom entstand, und zwar zeigte ein eingeschaltetes Galvanometer einen Strom in der Richtung der Lichtbewegung durch das Selen". Dabei handelte es sich nicht um eine Wärmewirkung, also auch nicht um einen thermoelektrischen Strom, denn dunkle Wärmestrahlen wirkten nicht stromerregend. Die verschiedenen Zellen zeigten ein sehr verschiedenes Verhalten; trotzdem, so schließt der Berichterstatter, „ist schon das Vorhandensein einer einzigen Selenplatte mit der beschriebenen Eigenschaft eine Thatsache von größter wissenschaftlicher Bedeutung, da uns hier zum ersten Male die direkte Umwandlung der Energie des Lichtes in elektrische Energie entgegentritt".

Bekanntlich gehören Schwefel und Selen zu derselben chemischen Gruppe der Metalloide, und daraufhin untersuchte Bidwell in ähnlicher Weise die Einwirkung des Lichtes auf die elektrische Leitungsfähigkeit dünner Schwefelplatten. Wir geben die betreffende Stelle seines Berichtes, der sich wörtlich in „Chemical News" Nr. 1551 findet, hier nach der „Naturwissenschaftlich-Technischen Umschau". Es wird auf einer Kupferplatte eine dünne Schicht Schwefelkupfer ausgebreitet und unter Erwärmung mittels einer polierten Stahlplatte aufgepreßt. Hierauf wird auf das Schwefelkupfer in gleicher Weise eine Schicht Schwefelsilber befestigt. Die Elektroden werden aus Silberdrähten hergestellt, welche auf das Kupfer aufgelötet und mit den Schwefelmetallen überdeckt werden. Wenn ein solches Element mit einer galvanischen Batterie verbunden wird, in deren Stromkreis ein Galvanometer eingeschaltet ist, und man beleuchtet hierauf das Element oder die Zelle mit einer starken Lichtquelle, z. B. mit Magnesiumlicht, so vergrößert das Galvanometer sofort in bedeutender Weise seinen vorhergehenden, durch den Batteriestrom allein hervorgerufenen Ausschlag, und zwar beträgt, wie Bidwell bemerkte, diese Ausschlagvergrößerung oft das Doppelte von dem vorhergehenden Ausschlag der Galvanometernadel.

Digitized by Google

13. Die Beleuchtung der See- und Meerestiefen.

Schon im Laufe des Jahres 1855 haben die beiden Physiker Fol und Sarasin — ersterer bekannt durch Erfindung eines Apparates für Augenblicksphotographien (Jahrbuch der Naturwissenschaften I, 25) — im Genfer See eine Reihe von Versuchen angestellt, um die Tiefe zu finden, bis zu welcher das Tageslicht ins Wasser eindringt. Sie ließen äußerst lichtempfindliche Bromgelatine-Platten, die durch einen Firnisüberzug gegen den Einfluß des Wassers geschützt waren, in verschiedene Tiefen hinab. Bei geringer Tiefe wurden die Platten geschwärzt, bei einer Tiefe von 170 m zeigten sie sich nach dem Heraufziehen nur leicht verschleiert, „ungefähr ganz so wie eine Platte, welche man 10 Uhr Abends bei klarer aber mondloser Nacht 5 Minuten lang an der freien Luft exponiert hatte“ (Kleins Revue der Fortschritte der Naturwissenschaften 1886, 449). Da der Versuch um $2^1/_2$ Uhr Nachmittags angestellt wurde, so darf man daraus schließen, daß es in einer Seetiefe von 170 m bei vollem Tageslicht so hell ist, wie auf der Erde in einer hellen mondlosen Nacht. In einer Tiefe über 200 m hinaus hörte jede Lichtwirkung auf; dabei zeigte sich die auffallende Erscheinung, „daß bei den Versuchen am 23. September, wo der Himmel zwar hell, aber bedeckt war, das Licht in größerer Menge und tiefer ins Wasser eindrang, als am 16. August bei hellem Sonnenschein“. Das stimmt mit früheren Untersuchungen Forels, wonach das Wasser des Genfer Sees im Herbst durchsichtiger ist als im Sommer.

Von denselben beiden Forschern wurden am 25. und 26. März, sowie am 7. April 1886 die Versuche auf Meerwasser ausgedehnt und über die Versuche in der Sitzung der französischen Akademie vom 3. Mai berichtet. Damit der Meeresgrund das Resultat nicht beeinflusse, wurde eine Stelle des Mittelländischen Meeres von 550 m Tiefe, zwischen dem Golf von Nizza und der Rhede von Villafranca gewählt. Eine erste Versuchsreihe, angestellt bei hellem Sonnenlicht zwischen 1 Uhr 15 Minuten und 1 Uhr 25 Minuten, zeigte als Grenze der Beleuchtung ziemlich genau 400 m Tiefe. Weitere Beobachtungen zu anderen Tagesstunden ergaben, daß an allen Tagen von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang eine Meeresschicht erleuchtet ist bis zu 300 m Tiefe und daß während 8 Stunden eines mittlern Frühlingstages die Grenze bis 350 m liegt. Auf eine in Aussicht gestellte weitere Versuchsreihe werden wir im nächsten Bande dieses Jahrbuches zurückkommen.

Es drängt sich die Frage auf: Wie sieht es aus auf dem Grunde des Meeres, wohin kein Tageslicht dringt: herrscht dort ewiges, undurchdringliches Dunkel, oder giebt es dort andere Lichtquellen, welche das Sonnenlicht ersetzen? Man wird nicht anstehen dürfen, letztere Frage zu bejahen, und das aus doppeltem Grunde. Zunächst leben in weit größeren Tiefen, als den genannten, mancherlei Tiere mit wohlentwickelten Augen; nach dem in der Natur herrschenden Gesetze würden aber Sinnesorgane verkümmern, die ihrem Besitzer keinerlei Nutzen mehr bringen. Dazu kommt

Digitized by Google

das Phosphoreszieren der Tiefseetiere, ja bei einigen das Vorhandensein willkürlich leuchtender Organe, die wohl nur dem Zwecke dienen, das in der Meerestiefe herrschende Dunkel zu erhellen.

14. Beeinflussung des Spektrums durch Wärme und Magnetismus.

Es ist bekannt, daß die Spektrallinien glühender Dämpfe, d. i. die farbigen Streifen, welche das Licht solcher Dämpfe nach seinem Durchgange durch ein Prisma bildet, für ein und denselben Körper eine stets gleiche gegenseitige Lage haben. Ebenso bekannt dürfte es sein, daß beim Verdampfen eines Metalls in einer höhern Temperatur, etwa der Bunsenflamme, die Streifen nicht allein deutlicher hervortreten, sondern auch zahlreicher erscheinen, als bei Anwendung etwa einer Weingeistflamme. Ja selbst die Temperatur der Bunsenflamme giebt das Spektrum von nur zwölf Metallen, für die übrigen bedarf es der Anwendung des elektrischen Funkens.

Neuerdings haben nun Untersuchungen von Krüß dargethan (Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft von Professor Dr. Wichelhaus), daß auch die Temperatur der Umgebung, also des Zimmers, in welchem die spektroskopischen Untersuchungen angestellt werden, einen nicht unbedeutenden Einfluß auf die Lage der Spektrallinien haben. Bei verschiedener Erwärmung des Zimmers fand er eine Verschiebung der gesamten Linien nach der einen oder andern Seite des Spektrums hin; diese Verschiebung der Linien C, D, E, bF betrug bei einer Temperatursteigerung um 25° C. für ein Glasprisma nahezu 10, für ein Quarzprisma über 6, für ein Schwefelkohlenstoffprisma nahezu 14 Teilstriche. Eigentümlich war die Erscheinung, daß bei Temperaturerhöhung die Verschiebung der Linien beim Glasprisma gegen das violette Ende, beim Quarzprisma gegen das rote Ende hin stattfand; dabei nahm die Verschiebung zu mit der Brechbarkeit. Auch die Untersuchungen am Astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam haben dasselbe ergeben: daß die Temperatur Strahlen von kleinerer Wellenlänge (größerer Brechbarkeit) mehr verschiebt, als solche von größerer Wellenlänge (geringerer Brechbarkeit).

Es möge hier auch der Einfluß genannt sein, welchen nach Fievez' Untersuchungen der Magnetismus auf verschiedene Spektrallinien ausübt. So wurde die bekannte gelbe Natriumlinie D des Spektrums unter der Einwirkung magnetischer Kräfte verbreitert und in der Mitte der hellen breiten erschien eine dunkle Linie. Die Erscheinung verschwand sofort, wenn der den Magnetismus erregende galvanische Strom unterbrochen wurde. Die rote Linie des Kaliums, die rote und rotgelbe des Lithiums, die grüne des Thalliums zeigten die Erscheinung in geringerem Grade. Besonders intensiv trat die Erscheinung bei der Natriumflamme hervor, wenn dieselbe zwischen den flachen Anker des Elektromagneten gebracht wurde: es erschien dann in der verbreiterten dunklen wieder eine helle Linie.

Digitized by Google

15. Fortschritte in der Photographie.

Wenn die photographische Wiedergabe von Ölgemälden schon dem gelernten Photographen große Schwierigkeit bereitet, so wird es erst recht dem Dilettanten auf diesem Gebiete schwer werden, eine einigermaßen wahrheitsgetreue Photographie des farbigen Bildes zu erhalten. Besonders gilt das von alten Gemälden mit verblichenen Farben, sowie von solchen, die zum Schutze gegen den Staub mit Firnis überzogen sind und infolgedessen glänzen. Sehr zweckmäßige Fingerzeige, wie man die Schwierigkeiten überwinden kann, geben „British Journal of Photographie“ und „Scientific American“, 23. Januar 1886; wir müssen es uns genügen lassen, auf genannte Blätter zu verweisen, und hier eine wichtigere Seite der Frage besprechen.

Es handelte sich im vorigen nur um eine nicht-farbige Photographie der Oelgemälde; wie steht es mit der Wiedergabe ihrer Farben? Das „Jahrbuch der Erfindungen“ stellt die bezüglichen Versuche zusammen und sie mögen hier kurz folgen. Ransonet schlug vor (1865), von einem farbigen Objekte drei Negative aufzunehmen, eines durch ein gelbes, das zweite durch ein rotes, das dritte durch ein blaues Glas. Aus Blau, Rot und Gelb aber lassen sich alle anderen Farben erhalten; die drei Negative sollten also auf lithographische Steine photographisch kopiert und mit diesen Steinen nach Art des Farbendrucks ein farbiges Bild hergestellt werden. Nach einem ähnlichen Princip verfuhren die Gebrüder Ducos du Hauron und Cros (1869), aber weder sie noch Ransonet gelangten zum Ziele, da es ihnen an Platten fehlte, die für Gelb und Rot empfindlich waren. Solche Platten stellte H. W. Vogel her (1873), indem er der aufzutragenden Gelatineschicht Stoffe beimengte, die gelbe und rote Strahlen absorbieren, sog. „optische Sensibilatoren“. Mit diesen Platten kamen die Gebrüder Ducos und nach ihnen Albert aus München (bekannt durch das von ihm angewandte Lichtdruckverfahren, die „Albertotypie“) unter Anwendung des eben genannten Kopierens dreier Negative auf ein Blatt allerdings dahin, farbige Bilder zu erhalten, doch waren dieselben nichts weniger als naturgetreu. Vogel schlug deshalb vor, sich nicht auf genannte drei Farben zu beschränken, sondern mehr Platten herzustellen, die empfindlich wären für Rot, für Orange, für Gelb, für Grün, für Grünblau u. s. w. Je mehr solcher Platten man herstellt, um so größer die Annäherung an die natürlichen Farbentöne. Dem Übelstande aber, daß die meisten der „optischen Sensibilatoren“ unechte Farbstoffe seien, könne man dadurch abhelfen, daß man beim Druck an ihrer Stelle ihnen gleiche echte verwende; außerdem fördere die Farbindustrie fast täglich neue Farbstoffe zu Tage, die zugleich als Sensibilatoren und als Pigmente für den Farbdruck dienen könnten. „Die Herstellung von Photographien in natürlichen Farben mit Benutzung beider ist somit nur eine Frage der Zeit.“ (Ausführlicheres unter „Photochemie“.)

Von den Augenblicksphotographien haben wir im vorigen Jahrgang unseres Buches gesprochen (S. 24) und dabei ausgeführt, daß auf den

Digitized by Google

empfindlichen Bromsilbergelatine-Platten Bilder haften, deren Einwirkung die Platte weniger als $^1/_{100}$ Sekunde ausgesetzt war. Seitdem sind besonders in der Aufnahme lebender Tiere bedeutende Fortschritte gemacht, und es liegt uns eine Anzahl Tierbilder eines Londoner Photographen Ph. Robinson aus dem dortigen zoologischen Garten vor, die an Naturwahrheit nichts mehr zu wünschen übriglassen. Auch die vortreffliche Photographie eines kleinen Affen ist darunter, dessen getreue Gesichtswiedergabe seither zu den photographischen Unmöglichkeiten zählte. Bemerkenswert ist auch das Verfahren, nach welchem die Vervielfältigung genannter Bilder erfolgt: von den Bildern der Bromsilbergelatine-Platten wird ein Reliefabdruck hergestellt und dieser gelangt zum Druck. Es scheint, daß wir von dem erstrebten Ziel, die in der Camera des Photographen erhaltenen Negativbilder direkt zum Abdruck zu bringen, nicht mehr allzuweit entfernt sind.

Bei der Herstellung von Augenblicksphotographien kommt es auch besonders darauf an, eine gebrauchte Platte, sei nun das Bild geraten oder nicht geraten, möglichst schnell durch eine neue zu ersetzen. Außerdem ist es für den Gebrauch im Freien erwünscht, daß der Augenblicksapparat kleine Dimensionen hat, er soll leicht tragbar und bequem auf das Objekt einzustellen sein. Da ist zunächst der tragbare Apparat von Enjalbert: er wird in lederner Tasche an ledernen Riemen getragen, wiegt alles in allem nicht ganz 2 kg; seine Höhe ist 15 cm, die Größe der Platten 9 zu 12 cm. Beim Einstellen hält man den Apparat in beiden Händen, zielt über eine Visiervorrichtung hin auf den Gegenstand und läßt im günstigen Augenblick sein Bild durch Druck auf einen Knopf auf die erste der zwölf Platten fallen. Diese wird darauf in einen Kautschuksack hinaufgeschoben, die zweite Platte tritt an Stelle der ersten, und so fort.

Noch bequemer, aber nur für Aufnahmen von 4 cm Breite und Höhe genügend, ist die Revolver-Camera von Fetter (vgl. für beide „La Nature“ 1886, II. S. 213 und 293). Es ist ein runder Kasten von 150 mm Durchmesser und 22 mm Dicke, sein Gewicht beträgt 700 g. Im Deckel des Kastens befindet sich oben eine fensterartige Öffnung, im Innern läßt man eine Scheibe mit den fünf in ihrem Umkreis angebrachten Negativplatten durch eine Federvorrichtung ruckweise rotieren, so daß die Platten eine nach der andern vor das Fenster geraten. Beim Gebrauche wird vor letzterem eine kleine Röhre mit dem Objektiv aufgeschraubt, und eine Visiervorrichtung gestattet es, das photographische Objekt genau ins Auge zu fassen. Ist die Aufnahme gemacht, so wird durch Drehen der Scheibe um $^1/_5$ Kreis eine neue Aufnahmeplatte in das Objektivfeld gebracht.

Nach den vortrefflichen Resultaten, welche man in den letzten Jahren bei Anfertigung von Sternphotographien erhalten hat (Jahrgang 1885 S. 323), haben verschiedene Photographen unter Anwendung eines ähnlichen Verfahrens versucht, auch von entfernten irdischen Gegenständen naturtreue Aufnahmen herzustellen. An Stelle des Objektivs wurde in die der Negativplatte gegenüberliegende Wand der Camera ein Fernrohr eingefügt und auf den Gegenstand gerichtet. Die zuerst von Lacombe angestellten

Digitized by Google

Versuche ergaben mäßige Resultate, er schob es auf die über Tag nie ganz dunstfreie Atmosphäre und auf die nicht hinreichend achromatischen Linsen seines Fernrohrs. Der unbefriedigende Erfolg war aber gewiß nicht zum geringsten durch die Art der Befestigung des Fernrohrs bedingt: dasselbe war in die Camera eingeschraubt und gestattete so dem Okular keine Eigenbewegung. Mathieu stellte die Verbindung durch schwarze Zeugstoffe her und gab dem Okular durch eine Schraubvorrichtung eigene Bewegung innerhalb des Rohres. Er erzielte damit sehr klare Aufnahmen auf 1 bis 2 km Entfernung, von denen „La Nature“ (4. September 1886) Abbildungen bringt. Ebenso erhielt ein Portugiese, Narciso de Lacerda, gute Aufnahmen auf eine Entfernung von $2^1/_2$ km. Bei allen genannten Versuchen handelte es sich um Apparate, die weder in ihrer Anfertigung noch in ihrer Zusammenstellung auf der Höhe der Kunst standen. Es steht also zu erwarten, daß unter Anwendung besserer Hilfsmittel gute photographische Aufnahmen auf weit größere Entfernungen, als die angegebenen, sich werden ermöglichen lassen.

Da einmal von Photographien aus der Ferne die Rede ist, mögen hier auch einige Worte ihre Stelle finden über das Photographieren vom Ballon aus. Schon im Jahre 1885 waren nach vielen vergeblichen Bemühungen dem Engländer Shadbolt einige gute Flächenaufnahmen aus Höhen von 600 und 900 m gelungen. Es versteht sich, daß es sich bei der Beweglichkeit des Ballons nur um Augenblicksphotographien, also um Anwendung von Bromsilbergelatine-Platten handeln konnte. Am 25. Juni desselben Jahres wurden von Gaston Tissandier photographische Aufnahmen von Straßen und Häusern aus Höhen zwischen 600 und 1100 m gemacht, welche die Umrisse der Gebäude deutlich erkennen ließen. Vortreffliche Aufnahmen wurden erzielt, als die Gebrüder Albert und Gaston Tissandier am 2. Juli 1886 den bekannten Photographen Paul Nadar zur Mitfahrt bewogen. Derselbe fertigte nicht weniger als 30 Augenblicksphotographien an, unter denen besonders zwei Ansichten von Versailles und eine Ansicht von Sèvres zu nennen sind; die zur Aufnahme verwandte Zeit betrug jedesmal $^1/_{250}$ Sekunde. Gaston Tissandier veröffentlicht Wiedergaben der Photographien in seiner Wochenschrift „La Nature“ (1886, 24. Juli) und bedauert, daß die Wiedergaben an Deutlichkeit stets weit hinter den Aufnahmebildern zurückbleiben müssen.

Die Vorteile, welche die Anwendung der sehr lichtempfindlichen Bromgelatine an sich schon bietet, sind noch wesentlich vermehrt worden durch die Erfindung des Pariser Thiébaut. Derselbe trägt die Gelatineschicht nicht auf zerbrechliches Glas, sondern auf geglättetes Kartonpapier. Die Schicht soll dadurch an Lichtempfindlichkeit nichts verlieren; nach Fertigstellung des Negativs wird dieselbe von dem Karton abgelöst und so zur Vervielfältigung benutzt. Die Erfindung wird das Mitführen photographischer Apparate auf Reisen wesentlich erleichtern, denn am lästigsten zu transportieren waren die Glasplatten, während der neue Gelatine-Karton nur $^1/_{12}$ einer Glasplatte wiegt.

Digitized by Google

Über eine für Ärzte wichtige photographische Erfindung von Jackmann und Webster, die Photographie des Augenhintergrundes am lebenden Menschen, berichtet die „Illustrierte Zeitung", welcher wir auch die nachfolgende Skizze entnehmen.

Die Skizze stellt einen Querschnitt des Auges dar, S die weiße Haut, C die Hornhaut, A die Linse, V den sog. Glaskörper, F die zu photographierende Netzhaut. Vor dem Auge ist ein Hohlspiegel M angebracht, auf ihn fallen von einer Lichtquelle L aus die Lichtstrahlen HH; sie werden durch den Spiegel zurückgeworfen und gelangen so auf die Netzhaut F, welche sie beleuchten. Der Spiegel hat eine Öffnung O, in ein vor derselben befindliches Auge gelangen von der beleuchteten Netzhaut aus die hellen Strahlen RRRR. Wird aber vor der Öffnung eine kleine Camera mit sehr empfindlicher Gelatineplatte angebracht, so entsteht auf der letzteren ein Bild der beleuchteten Netzhautpartie.

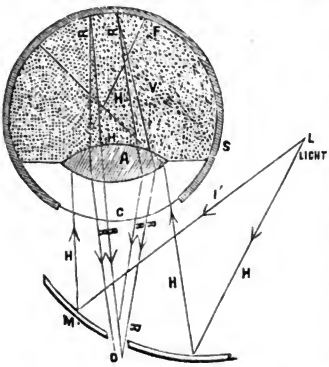


Fig. 7. Photographie der Netzhaut.

Die Belichtungsdauer beträgt etwa $2^1/_2$ Minuten; damit während derselben möglichst viele Lichtstrahlen in das zu untersuchende Auge dringen, wird durch Atropinbefeuchtung die Pupille desselben vorher erweitert. Um etwaige krankhafte Erscheinungen deutlicher sichtbar zu machen, vergrößert man das erhaltene Bild.

Zum Schluß möge hier noch eine Entdeckung ihre Stelle finden, welche der bekannte Elektriker Boudet de Pâris ganz zufällig gemacht und in „La Nature" veröffentlicht hat. Es handelt sich darum, einen flachen Gegenstand, etwa eine Tintenzeichnung, einen Stahlstich, einen Brief, eine Photographie, auf eine Bromgelatine-Platte zu fixieren ohne Anwendung der Camera. Der genannte Gelehrte verfuhr folgendermaßen. In einiger Entfernung über einem Spiegel und parallel demselben wurde die Glasplatte mit ihrer Bromgelatine-Schicht, die Schicht aufwärts, angebracht und der Gegenstand unmittelbar darauf gelegt. War letzterer etwa transparent, so wurde noch ein Pappdeckel darauf gelegt, darüber eine Glastafel von der Größe des Spiegels derartig, daß man Spiegel und Platten mit beiden Händen bequem halten konnte. Jetzt wurde in dem vollständig dunkeln Zimmer ein helles Licht angezündet, dessen Strahlen auf den Spiegel fielen und von diesem auf die Rückwand der Gelatineplatte reflektiert wurden. Das Ganze wurde dann nach allen Richtungen gedreht und gewendet, so daß während einiger Sekunden die reflektierten

Digitized by Google

Strahlen alle Teile der Gelatineplatte gleichmäßig trafen. Das erhaltene Negativbild wurde darauf in einem Dunkelraum in der üblichen Weise behandelt und lieferte die gewohnten Abdrücke auf Papier.

IV. Wärme.

16. Neue Thermometer.

Wir können das Kapitel über die Wärme nicht passender beginnen, als indem wir von den Vervollkommnungen berichten, welche auf dem Gebiete der Wärmemessung im Laufe des Jahres 1886 gemacht worden sind.

Ein aufmerksamer Wetterbeobachter wird es nicht unterlassen, sein Thermometer von Zeit zu Zeit durch Eintauchen in schmelzendes Eis auf die Richtigkeit des Nullpunktes zu prüfen. Er wird dabei finden, daß sich der Nullpunkt im Laufe der Zeit beständig hebt, seine Ablesungen werden infolgedessen einen zu hohen Wärmegrad ergeben. Der Fehler zeigt sich am auffallendsten bei Thermometern, die zur Messung hoher Wärmegrade dienen; er scheint seinen Grund darin zu haben, daß sich das Quecksilber nach starker Erwärmung nicht wieder auf sein früheres Volumen zusammenzieht. S. G. Denton in London hat deshalb ein Thermometer hergestellt, dessen Quecksilber vor der Fertigstellung längere Zeit hindurch einer sehr hohen Temperatur ausgesetzt wurde. Zu dem Zwecke wurde oben an das Thermometerrohr eine Kugel angeblasen, die Quecksilberkugel darauf nach Zuschmelzen der oberen Kugel in nahezu siedendes Öl getaucht und in dieser Temperatur drei Wochen lang belassen. Das durch die Wärme sich ausdehnende Quecksilber trat dabei in die oben angeblasene Kugel. Nun erst wurde das Rohr in der gewohnten Weise mit der Skala versehen und es zeigte sich, daß das Thermometer nach der geschilderten Behandlungsweise dauernd richtig blieb. — Um auch noch zu zeigen, daß die Fehlerquelle im Quecksilber, nicht aber im Glase liegt, setzte Denton mehrere Thermometerröhren allein der hohen Temperatur des Ölbades aus und füllte sie erst nachher mit Quecksilber. Sie zeigten alsdann den angegebenen Fehler: ihr Nullpunkt erhöhte sich nach und nach.

Besonders unangenehm ist die Verschiebung des Nullpunktes bei den Maximalthermometern, die ärztlichem Gebrauche dienen; eine Angabe der menschlichen Blutwärme um einen halben oder gar einen ganzen Grad zu hoch könnte die richtige Behandlung einer Krankheit sehr erschweren. Nun erstreckt sich bekanntlich die Skala der ärztlichen Thermometer in der Regel nur von 32° bis 44° C. Da ihm also der Nullpunkt fehlt, ist es dem Arzte nicht möglich, das Thermometer durch Eintauchen in schmelzendes Eis von Zeit zu Zeit auf seine Richtigkeit zu prüfen; ein Verlängern der Röhre aber bis auf den Nullpunkt hinab würde das Instrument für den praktischen Gebrauch wenig geeignet machen. Die Firma Ducretet in

Digitized by Google

Paris stellt ein Maximalthermometer für ärztlichen Gebrauch her, das mit der Möglichkeit der Richtigstellung des Nullpunktes die handliche Form vereinigt. Wir geben seine Abbildung und Beschreibung nach „La Nature“ 1886, Nr. 679.

Das Thermometer hat 2 Skalen, eine obere T', eine untere T; die obere, 32° bis 44° C., dient der Beobachtung der Körperwärme, die untere, — 2° bis + 2° C., dient der gelegentlichen Richtigstellung des Nullpunktes. Über der untern Skala befindet sich eine kugelförmige Erweiterung r, darüber eine doppelte Biegung des Rohres C. Bei gewöhnlichem Stand ragt das Quecksilber bis in das Gefäß r, außerdem steht ein kurzer Quecksilberfaden i im Knie C. Steigt nun bei einer Beobachtung am Kranken das Quecksilber bis in das Knie C, so vereinigt es sich dort mit dem Quecksilberfaden i und drängt ihn bis zu dem betreffenden Grad, etwa 40° C., hinauf. Wegen der Krümmung verbleibt hier die obere Quecksilberpartie auch nach der Erkaltung der untern Kugel und gestattet so genaues Ablesen; zum Wiedereinstellen in das Knie C genügt ein mehrmaliges Anklopfen mit dem Finger oder ein Schütteln des Thermometers. Um aber das Thermometer von Zeit zu Zeit auf seine Richtigkeit zu prüfen, taucht man es in schmelzendes Eis und beobachtet den Punkt, wo das Quecksilber sich einstellt; die sich ergebende Abweichung über oder unter 0° ist beim nachherigen Gebrauch abzuziehen oder hinzuzufügen.

Fig. 8. Neues ärztliches Thermometer von Ducretet.

Zur Messung sehr hoher Temperaturen dienten bisher die verschiedenartigen komplizierten und kostspieligen Pyrometer. Neuerdings hat die Firma Heisch & Follard in London einfachere Thermometer für derartige Messungen hergestellt, welche mit den früheren darin übereinstimmen, daß sie auf der Ausdehnung eingeschlossener Luft durch Wärme beruhen. Es sind mit Luft gefüllte Porzellan- und Platinkugeln; die Hitze dehnt die Luft in der Kugel aus und die ausgedehnte Luft treibt eine Quecksilbersäule in ein verlängertes, mit Skala versehenes Rohr hinein. Die Ablesung an der Skala ist also dieselbe, wie bei gewöhnlichen Thermometern.

Zum Gebrauche beim Hochofenbetrieb dient das verbesserte Pyrometer von John Frew zu Coatbridge in England. Es ist besonders bestimmt, durch ein zwar nicht einfaches, aber zuverlässiges Verfahren die Temperatur des beim Hochofenbetrieb gebrauchten Gebläsewindes zu beobachten. In betreff der Einzelteile sei hingewiesen auf Schwartzes „Naturwissenschaftlich-Technische Umschau“ 1886, Heft 21.

Zugleich aus Frankreich und England wird von neuen Metallthermometern berichtet. Der Name darf uns aber nicht verführen, sie mit den bisherigen Metallthermometern zu vergleichen, bei denen der sogen. Kompensationsstreifen das Wesentliche war — zwei oder mehr auf-

Digitized by Google

einander gelötete Metallstreifen, die sich bei Erwärmung nach der einen, bei Erkaltung nach der andern Seite krümmen. Das neue Metallthermometer von Fermis zunächst (Abbildung und ausführliche Beschreibung in „La Nature“ 1886, Nr. 700) ist der Hauptsache nach eine spiralig aufgewundene, sehr dünnwandige Kupferröhre von etwa 30 cm Länge; das Innere ist mit einem sehr sorgfältig hergestellten, völlig luftfreien Öl gefüllt. Das eine Ende der Spirale ist fest, das andere Ende steht mit dem kürzeren Arme eines Hebels in Verbindung, dessen längerer Arm einen Zeiger bewegt. Dehnt sich das Öl durch Erwärmung aus, so entrollt sich die Spirale ein wenig und treibt die Spitze des Zeigers vor einer bogenförmigen Skala nach rechts hin; beim Erkalten rollt sich infolge des Zusammenziehens des Öls die Spirale ineinander und die Spitze des Zeigers bewegt sich vor der Skala nach links. Die Skala enthält Celsius-Grade, und den Zwecken des Thermometers entsprechend kann den Graden größere oder geringere Ausdehnung gegeben werden. Das Fermissche Thermometer ist äußerst empfindlich, außerdem läßt es sich durch geeignete Kontaktvorrichtungen leicht zum Maximalthermometer und Minimalthermometer erweitern.

Auf dem gleichen Grundsatz beruht das Metallthermometer von Jennisch (La Nature 1886, II. Nr. 871). Auch bei ihm ist eine halbkreisförmige, hohle Metallröhre mit einer Flüssigkeit gefüllt, durch deren Erwärmung und Ausdehnung sich der Kreis erweitert, durch deren Erkaltung und Zusammenziehung er sich verengt. Die an einem Ende befestigte Röhre setzt auch hier mit ihrem beweglichen freien Ende einen auf einem Zifferblatt rotierenden Zeiger in Bewegung, wie überhaupt der ganze Apparat in Größe und Form einer Taschenuhr nicht unähnlich sieht. Mit dem Vorzug großer Genauigkeit verbindet das Thermometer den größerer Dauerhaftigkeit, dazu kommt die handliche Form.

Ein neues Thermometer, das dem Zerbrechen nicht so leicht ausgesetzt ist, wie andere Glasthermometer, ist das von dem Mechaniker Dehne in Halle a. S. angefertigte. Die Glaskugel ist in einigem Abstande von einer Eisenkugel umgeben, welche über der Glaskugel durch zwischengelegten Kautschukring dem Glasrohr aufsitzt. Der Raum zwischen Glaskugel und Thermometerkugel ist wiederum mit Quecksilber gefüllt. Das Thermometer eignet sich somit vortrefflich, die Temperatur heißer Flüssigkeiten zu messen: die Wärme der letzteren überträgt sich nicht unmittelbar, sondern erst allmählich durch das Mittel der umgebenden Quecksilberschicht auf die Thermometerkugel.

Für die Wärmemessung entfernter Stellen, besonders in Brunnen, Bohrlöchern, auf dem Grunde von Flüssen und Seen u. s. w., hat T. L. Mendenhall ein höchst sinnreiches und zuverlässiges Instrument hergestellt, das er als Differential-Widerstands-Thermometer bezeichnet. Es ist ein Quecksilberthermometer mit sehr großer Kugel und oben und unten eingeschmolzenem, durch das Quecksilber seiner ganzen Länge nach hindurchführendem Platindraht. Die große Quecksilberkugel bewirkt,

Digitized by Google

daß das Quecksilber für 1° C. um fast 5 mm in der Skala steigt. Wird der Platindraht in die Leitung eines galvanischen Stromes eingeschaltet, so wird nicht der Draht allein, sondern auch die umgebende Quecksilbersäule den Strom leiten; der Leitungswiderstand wird also um so geringer sein, je kürzer der Draht über die Quecksilbersäule hinausragt, oder — was dasselbe ist — je höher die Quecksilbersäule steht. Daraus ergiebt sich, daß der gesamte Widerstand des Apparates und damit auch die Stromstärke abhängig ist von der Wärme der Thermometerkugel, die ja die Ausdehnung des Quecksilbers bedingt. Man braucht also nur, nach vorheriger Bestimmung der konstanten Größen, an einem empfindlichen Galvanometer die Widerstandsänderungen zu messen, welche sich beim Hinablassen des in ein Messingrohr eingeschlossenen Thermometers ins Erdinnere ergeben, und kann aus diesen Widerstandsänderungen die Temperaturen berechnen. Die Ausführung der Rechnungen beschreibt der Erfinder des Apparates in „Chemical News“ (August 1886), außerdem finden unsere Leser eine ausführlichere Darstellung in „Naturwissenschaftlich-Technische Umschau“ (1886, Heft 22).

17. Das Schmelzen des Schnees in den Straßen.

Die Winter 1885—86 und 1886—87 brachten ungemein schneereiche Tage. Es stellte sich dabei der Übelstand heraus, daß die Fortschaffung des Schnees neben ungeheuren Kosten auch zu lange Zeit beanspruchte, und es mag deshalb hier das Verfahren kurz beschrieben sein, welches die beiden größten europäischen Städte, Paris und London, bei der Fortschaffung in Anwendung brachten.

In Paris zunächst wird seit 1881 der Straßenschnee durch Salz zum Schmelzen gebracht; ausgenommen sind die Makadam-Straßen, weil die in ihnen freiliegenden Steine vom Salz angegriffen werden. Das Salz ist vom allergewöhnlichsten, das Kilogramm kostet an Ort und Stelle nicht ganz 3 Pfennig. Von diesem Salz werden zu Beginn des Winters große Mengen an verschiedenen Plätzen verteilt, nach eingetretenem Schneefall verstreuen vorher angewiesene Arbeiter es über den Schnee hin. Seine volle Schmelzwirkung äußert es erst, wenn die durchfahrenden Wagen Schnee und Salz gehörig durcheinander gemengt haben, durchschnittlich nach etwa 3 bis 4 Stunden. Das breiig-flüssige Gemenge wird dann von denselben Arbeitern in die Straßenrinnen gekehrt und dort unter Zuthat des Wassers der Wasserleitungen fortgeschwemmt. Der Schneefall vom 8. zum 10. Dezember des Winters 1885—86 hatte eine Schneeschicht von 7 bis 10 cm gebracht und auf die Fortschaffung wurde eine Summe von etwa 180 000 Mark verwendet. Von diesen Kosten entfiel jedoch nur etwa $^1/_8$ auf die Beschaffung des Salzes, $^1/_8$ beanspruchten die Arbeitslöhne. Auf 1 qm Fläche kam nämlich ziemlich $^1/_4$ Pfund Salz für $^3/_8$ Pfennig, während für dieselbe Fläche der Arbeitslohn $2^1/_2$ Pfennig betrug. Die Ersparnis gegenüber der frühern Methode wurde als eine sehr bedeutende bezeichnet.

Digitized by Google

Auch in London-City wird der Schnee durch Schmelzen beseitigt, doch wird dazu Dampf verwendet. In nicht zu großen Abständen befinden sich für gewöhnlich überdeckte Brunnen, um welche ein spiraliges Rohr in mehreren Windungen herumführt. In diese Brunnen wird der Schnee von Arbeitsleuten geschaufelt und von Zentralstellen aus wird durch die Spiralröhren Dampf geleitet. Die dadurch erzeugte Wärme bringt den Schnee in den Brunnen schnell zum Schmelzen, worauf er in die Wasserleitungen abfließt. Auch dieses System soll nach unserm Gewährsmann (Scientific American 1886, II. 65) vor dem Fortschaffen durch Wagen und Pferde den Vorzug verdienen, nicht allein was die Schnelligkeit, sondern auch was die Kosten anbelangt.

Zum Trost unserer deutschen Städte, von denen unseres Wissens bisher keine ein anderes System als das des Fortkarrens kennt, mag hier bemerkt sein, daß es auch in der vorgeschrittensten amerikanischen Stadt, New-York, zwar nicht an Vorschlägen zur Einführung besserer Systeme gefehlt, daß aber die Stadtverwaltung denselben bis heute noch keine Folge gegeben hat.

18. Die Zukunft des Leuchtgases. Kochen und Heizen mit Gas.

Wie eifrig die Leuchtgasindustrie sich allerorten rührt, um den Kampf mit der elektrischen Beleuchtung erfolgreich zu führen, haben wir in diesem wie im vorigen Jahrbuch in den Artikeln „Neue und verbesserte Gaslampen" gezeigt. Aber selbst von dieser Seite wird heute allermeist zugegeben, daß von den beiden Lichtarten das elektrische Licht, besonders das mildleuchtende Glühlicht, das bessere ist, wogegen von den Elektrikern nicht mehr bestritten werden kann, daß es zugleich auch das teurere ist. Und daß es noch recht lange das teurere bleibt, dafür werden die Gasgesellschaften zu sorgen wissen. Eine Anstalt z. B., die vom Reingewinn *eines* Jahres zunächst der Stadt (Paris) 11 Millionen abgiebt und daneben an ihre Aktionäre 21 Millionen Mark verteilt, wird sich vorher zu gewaltigen Preisermäßigungen verstehen, ehe sie der Mitbewerberin mühelos das Feld räumt. Und doch drängt sich uns die Frage auf: Thäten die Gasgesellschaften nicht besser daran, den auf die Dauer aussichtslosen Kampf aufzugeben und ihren Vorteil auf anderen Gebieten zu suchen? Um die Frage zu beantworten, müssen wir vor allem *drei Erwerbsfelder* ins Auge fassen, die sich im Falle eines vollständigen Sieges des elektrischen Lichtes den Leuchtgasanstalten bieten.

Ein vielgehörter Vorschlag ist zunächst der, das seitherige Leuchtgas zum Betrieb von Gasmotoren zu verwenden, welche dann ihrerseits wieder die Dynamos treiben sollen, aus denen Bogen- und Glühlicht den elektrischen Strom erhalten. Dieses Verfahren würde aber das elektrische Licht derartig verteuern, daß an eine genügende Abnehmerzahl nicht mehr zu denken wäre. Der „Allgemeine Anzeiger für Rheinland-Westfalen" nennt dasselbe „ein Aufpfropfen der Elektricität auf das Gaslicht" und sucht deshalb die Aussöhnung der Gegensätze auf einem ganz andern Gebiete.

Digitized by Google

Wie der angedeutete Aufsatz, den unsere Leser in der „Zeitschrift für Elektrotechnik“ wiederfinden, des weitern ausführt, muß bei der elektrischen Beleuchtung einer Stadt die Anlage im großen Maßstabe ins Auge gefaßt werden, und dazu eignet sich einzig der Dampfbetrieb. Diese Anlage in die Hand zu nehmen, sind in erster Linie die seitherigen Gasgesellschaften berufen und berechtigt. Selbst angenommen, daß dabei die Gaswerke vollständig brachgelegt werden, würde der voraussichtliche Gewinn doch bald den Ausfall decken und Hersteller wie Abnehmer würden nicht schlecht dabei fahren. Den für die letzte Behauptung gebrachten Zahlenbeweis geben wir hier nicht wieder, da er von der sehr willkürlichen Aufstellung ausgeht: „Eine solche Anlage“ (für elektrische Beleuchtung) „würde vielleicht $1^1/_2$ Millionen Mark kosten; es könnte aber damit ebensoviel geleistet und ebensoviel dafür berechnet werden, als für die Leistung der (bisher gelieferten) 11 693 049 cbm Gas“.

Es ist aber keinerlei Grund vorhanden, auch nach dem Siege des elektrischen Lichtes die seitherigen Gasanlagen abzuschaffen. Das Gas, welches bisher der Lichterzeugung diente, vereint in sich alle Eigenschaften einer vortrefflichen Wärmequelle, und darin haben wir den dritten Weg, der am sichersten zum Ausgleich der Gegensätze führt. Dabei mag vorweg bemerkt sein, daß man die Heizkraft des Leuchtgases seither zu hoch geschätzt hat. Nach den Untersuchungen von Dr. Aimé Witz (Nat.-Techn. Umschau 1886, Heft 17) enthält 1 cbm Leuchtgas im Mittel nicht 6000, wie man annahm, sondern nur stark 5000 Kalorien, d. h. es würden mittels desselben — alle nutzlose Wärmeabgabe an die Umgebung ausgeschlossen — nicht 60, sondern nur 50 *l* Wasser von 0° auf 100° C. erwärmt werden können (vgl. auch unter Chemie „Verbrennungswärme des Leuchtgases“).

Was nun zunächst das Kochen mit Leuchtgas betrifft, so erfreut sich dasselbe in England schon großer Verbreitung, während man in Deutschland im allgemeinen noch nicht über die Verwendung einzelner Flammen hinausgekommen ist und den eigentlichen Gasherd nur ganz vereinzelt kennt. Seine Hauptvorteile sind die folgenden: 1. es entsteht weder Staub, noch Schlacken und Asche; 2. das Anzünden ist ganz mühelos und wenige Minuten nach dem Anzünden hat man die verlangte Wärme; 3. an den verschiedenen Stellen des Herdes kann die Wärme ganz nach Wunsch auf verschiedener Höhe gehalten und nach Belieben vermehrt oder vermindert werden. Dem stehen zwei Nachteile gegenüber: 1. es wird nach dem Fertigstellen der Mahlzeiten an dem bei Kohlenherden stets vorrätigen warmen Wasser fehlen; 2. da der Gasherd fast gar keine strahlende Wärme besitzt, wird die Küche durch ihn nicht erwärmt. Dem ersten der beiden Nachteile kann durch Anbringen einiger Flammen unter einem seitlichen Wasserbehälter abgeholfen werden; das Nichtheizen der Küche ist nur für den Winter ein Nachteil, für Frühling und Herbst ist es keiner und für den Sommer wird es zum Vorteil. Die Kosten anlangend, scheint das Kochen mit Gas einstweilen noch teurer, als das Kochen auf Kohlenherden; aber schon heute geben die Gaswerke das Leuchtgas, wenn es zu Koch- und

Digitized by Google

Heizzwecken benutzt wird, weit billiger, und es steht zu erwarten, daß bei zunehmendem Gebrauch die Ermäßigung noch bedeutender sein wird.

Die ebenfalls noch wenig verbreitete Gasheizung geschieht nach zwei sehr verschiedenen Methoden: durch strahlende Wärme und durch Luftcirkulation. Nach der ersten Methode heizt der Regenerativgasofen von Friedrich Siemens in Dresden. Die Wirkungsweise ist im allgemeinen die der englischen Kaminheizung, nur werden die abziehenden und somit als Wärmemittel verlorenen Verbrennungsprodukte von dem Regenerativgasofen zum Vorwärmen der Luft benutzt, welche das Brennen der Flammen unterhält, — das System der Regenerativbrenner auf Seite 17. Da uns außer den Berichten der Firma noch keine fachmännischen Besprechungen vorliegen, behalten wir uns ein näheres Eingehen auf diese Art der Gasheizung für den nächsten Jahrgang vor.

Die zweite Methode der Gasheizung ist die durch Luftcirkulation — die nebenbei bemerkt auch bei dem Siemens'schen Gasofen keineswegs ganz ausgeschlossen ist. Da die betreffenden Öfen neben der Heizung besonders auch stetige Lufterneuerung der geheizten Räume bezwecken, so bezeichnet ihr Erbauer, Robert Kutscher in Leipzig, sie als Ventilations-Gasöfen. Solch ein Ofen ist im wesentlichen ein oben geschlossener, unten offener Blechmantel; in den Mantel ist eine Anzahl schräg übereinander liegender, beiderseits offener Röhren sorgfältig eingefalzt, welche von der hintern Ofenwand nach der vordern aufsteigen. Unten im Mantel befindet sich der Brenner, dem das Gas durch das Gasleitungsrohr von unten zugeführt wird, während die zum Verbrennen nötige atmosphärische Luft unten in den offenen Mantel eintritt und die Verbrennungsprodukte durch ein oben im Mantel angebrachtes Rohr auf Umwegen entweichen; durch geeignete Vorrichtung wird die zuströmende Luft vorgewärmt und dadurch auch hier die Heizkraft der Flamme gesteigert. Die Gasflamme nun umspielt die eingefalzten Röhren und erwärmt dadurch die an der Hinterwand eintretende, an der Vorderwand austretende Luft und damit den ganzen Raum. Der Ofen eignet sich besonders für Räume, in denen es sich um eine schnelle Erwärmung für kurze Dauer handelt, für Kirchen etwa und große Hallen. Nach einer von dem Engländer Fletcher in „Nature" mitgeteilten Berechnung sollen sich die Heizkosten für einen Gasofen mit Luftwärmung etwa auf $^2/_3$, für einen solchen mit strahlender Wärme auf die gleiche Höhe der Kohlenheizung stellen; doch ist dabei weder das System der Gasöfen noch das der Kohlenöfen genauer bezeichnet.

19. Eine einfache Vorrichtung zum Nachweis der Ausdehnung fester Körper durch Wärme.

Es handelt sich hier nicht darum, die zahlreichen Apparate, welche die Ausdehnung fester Körper durch Wärme zu zeigen oder ihre Größe zu messen bestimmt sind, um einen weitern zu vermehren. Es soll nur eine höchst einfache Vorrichtung genannt werden, von welcher die englische Wochen-

Digitized by Google

schrift „Nature“ berichtet, die ohne alle Kosten jederzeit leicht hergestellt werden kann, und die den Zweck hat, einer größern Gesellschaft die genannte Erscheinung zur Anschauung zu bringen. Der gebräuchlichste Apparat dafür ist das Pyrometer von Muschenbroek, in welchem ein über der Spirituslampe erwärmter Metallstab, dessen eines Ende gehörig festgeschraubt ist, mit dem andern freien Ende gegen einen mit Zeiger verbundenen Hebel drückt und bei seiner Ausdehnung durch die Wärme der Lampe den Zeiger langsam bewegt. Soll der Apparat gut gearbeitet sein, so stellt sich sein Preis auf 30 bis 40 Mark.

Um aber den angedeuteten kostenlosen Versuch zu machen, bedarf es zunächst einer gut gearbeiteten Nähnadel mit weitem Öhr. Durch letzteres wird ein gleichmäßig zugeschnittenes Holzstäbchen von halber Streichholzlänge gesteckt und die Nadel derartig mit überragendem Öhr auf einen von zwei handhohen würfelförmigen Holzklötzen oder Holzkästchen gelegt, daß das eine Ende des Stäbchens vor der Seitenfläche des Klotzes herabhängt. Es muß aber dafür gesorgt werden, daß die beiden Stäbchenenden gleich schwer sind und nicht das eine Ende durch seine Schwere abwärts zieht. Nun wird der Metallstab, dessen Ausdehnung durch Wärme gezeigt werden soll, mit seinem einen Ende auf die Nadel, und zwar senkrecht zu ihrer Richtung, mit dem andern Ende auf den zweiten Holzklotz gelegt, der vom ersten so weit entfernt ist, als der aufgelegte Metallstab es gestattet. Das auf dem zweiten Holzklotz aufliegende Stabende wird mit einem Gewichtsstück beschwert.

Wird darauf zwischen den beiden Klötzen eine Weingeistlampe aufgestellt, so daß die möglichst verbreiterte Flamme derselben ein gut Teil des Metallstabes umspielt, so schiebt letzterer infolge der Wärmeausdehnung sich über die Nadel hin und rollt dieselbe dadurch ein wenig von der Stelle. An der rollenden Bewegung der Nadel nimmt aber das durchgesteckte Holzstäbchen teil, und zwar bewegt sich das abwärts gerichtete Ende gegen die Flamme hin. Nach Auslöschen der Weingeistflamme bewegen sich Nadel und Stäbchen allmählich in die alte Lage zurück.

Wer den Versuch anstellt, muß sich auf einen ersten Mißerfolg gefaßt machen, der meist durch eine Nähnadel von nicht gleichmäßiger Rundung herbeigeführt wird. Das Stäbchen gerät dann bei Beginn der Erwärmung in eine zuckende Bewegung: es sucht sich in der angedeuteten Richtung zu heben, fällt aber mehrmals nach vergeblichem Mühen in die alte Lage zurück. Auch wenn die Fläche des Holzklotzes, auf welcher die Nadel aufliegt, zu rauh, oder wenn das durchgesteckte Stäbchen nicht beiderseits gleich schwer ist, gelingt der Versuch nur unvollkommen. Gestattet die Feinheit der Nadel das Durchstecken eines Holzstäbchens nicht, so empfiehlt es sich, mit ein wenig Wachs ein Pferdehaar daran zu befestigen; doch ist der Versuch dann nicht so leicht mehreren Anwesenden anschaulich zu machen.

Digitized by Google

V. Elektricität und Magnetismus.

20. Neue Anwendungen der statischen Elektricität.

Die gewaltigen Errungenschaften, welche die Anwendung des galvanischen Stromes — dank der unaufhaltsam fortschreitenden Vervollkommnung der stromgebenden Maschinen — in den letzten Jahrzehnten zu verzeichnen hat, drohen die Fortschritte auf dem Gebiete der statischen Elektricität zurückzudrängen. Um so freudiger ist es zu begrüßen, daß die Jahre 1885 und 1886 einige namhafte Erfolge auf diesem Gebiete aufzuweisen haben, die nicht allein praktische Verwendung in Aussicht stellen, sondern vor allem auch mehr Licht über die innere Wesenheit der Elektricität verbreiten werden.

Angeregt durch Untersuchungen von Tyndall über die Natur des atmosphärischen Staubes, kamen im Herbst 1885 die Engländer Professor Lodge und Clark in Liverpool auf den Gedanken, Staub und Rauch dem Einflusse der Elektricität auszusetzen. Sie stellten die Versuche in größerem und kleinerem Maßstab an, und für Versuche letzterer Art eignet sich am besten der nachstehend beschriebene Apparat.

Es ist ein unten offener, auf hölzernem Dreifuß stehender Glascylinder, welcher eine runde Öffnung an beiden Seiten, sowie oben in der Mitte ein offenes Rohr trägt. In den beiden Seitenöffnungen stecken die Griffe zweier Messingrechen, die Rechen selbst befinden sich in dem Glas und kehren ihre Spitzen gegeneinander. Unter dem Dreifuß steht ein Eisengefäß mit aufgesetztem Rohr. Wird in dem Gefäß Rauch entwickelt, etwa durch Verbrennen von Zunder oder Magnesiumdraht, so füllt der Rauch bald den Glascylinder und zieht durch das obere Rohr ab. Bringt man dann die Messinggriffe der beiden Rechen mit den Polen einer Elektrisiermaschine, am besten der Influenzmaschine von Holtz oder Töpler, in Verbindung, so gerät unter dem Einfluß der aus den Spitzen ausströmenden Elektricität der Rauch im Glasgefäß in wirbelnde Bewegung, ballt sich und lagert sich nach kurzer Zeit auf den Boden und die Glaswände ab.

Von den vielen Erklärungen, welche bald nach Bekanntwerden der Versuche fast alle Fachschriften brachten, sei hier diejenige von H. Sack (nach „Elektrotechnische Rundschau") wörtlich wiedergegeben. „Als wir die Glocke näher betrachteten, fanden wir auf derselben Figuren, welche mit den bekannten Kraftlinien große Ähnlichkeit hatten. Diese Figuren legen wohl folgende Erklärung des Vorganges nahe. Durch die aus den Spitzen strömende negative Elektricität werden die Teilchen des in der Glocke vorhandenen Rauches sowohl wie die Glaswand der Glocke influenziert. Letztere wird auf ihrer innern Seite positiv-elektrisch und in den Staubteilchen wird die Elektricität durch die Influenz der Spitzen natürlich so geschieden, daß die den Spitzen zugekehrten Enden positiv, die von ihnen abgewandten negativ elektrisch werden. Kommen nun verschiedene Teilchen mit ihren

Digitized by Google

entgegengesetzten Enden einander genügend nahe, so ziehen sie sich an, halten sich gegenseitig fest und bilden Flocken. Diese Flocken senken sich nun entweder vermöge ihrer eigenen Schwere zu Boden, oder sie werden ebenso wie einzelne Staubteilchen, welche in hinreichender Nähe der positivelektrischen Glaswand sind, von dieser angezogen resp. durch die den Spitzen entströmende negative Elektricität nach den Glaswänden in schiefer Richtung hingetrieben und gruppieren sich hier zu strahlenförmigen Gruppen gerade so, wie die Bärlappsporen, oder wie Schwefel- und Mennigepulver auf Harzplatten, denen eine Elektricität ausströmende Metallspitze gegenübersteht, sich in bestimmter Weise anordnen."

Eine praktische Ausbeutung der elektrischen Rauchniederschlagung hat zuerst in den Bleiwerken von Walker, Parker & Co. zu Chester in England stattgefunden. Es handelte sich daselbst nicht so sehr um Unschädlichmachen vorhandener Dämpfe, als vielmehr um Wiedergewinnung des Bleis durch Verdichten des Bleirauches in langen Röhren. Die Versuche haben vortreffliche Resultate ergeben und sind darauf auch für die Kaliwerke in Aschersleben, sowie für die Mechernicher Bleiwerke in Aussicht genommen. Über das weitausgedehnte Verwendungsgebiet, welches sich da der statischen Elektricität auftut, sagt die internationale amerikanische Fachschrift „Der Techniker": „Auch für andere chemische Industrien, wo wertvoller Flugstaub und Sublimate gebildet werden, dürfte diese neue Anwendung der Elektricität von großem Nutzen sein; ferner in Fabriken, in denen die Luft durch Staub beim Schleifen ꝛc. verdorben wird, sowie in Mehlmühlen und noch für unzählige andere Aufgaben, welche sich in der Praxis von selbst darbieten werden."

Bei dem großen Interesse, welches Lodge's Versuche in der Fach- und Laienwelt erregten, dürfte ein kurzer Artikel in „Scientific American", 19. Juni 1886, beachtenswert sein, welcher die Priorität der Erfindung für einen gewissen C. F. Guitard in Anspruch nimmt. Der Verfasser des Artikels behauptet, daß sich in „Mechanics Magazine" eine von C. F. Guitard unterschriebene und aus London vom 29. Oktober 1850 datierte Mitteilung findet, welche wir — die Verantwortung dem „Scientific" überlassend — in wörtlicher Übersetzung folgen lassen:

„Vor einiger Zeit stellte ich Versuche an über den elektrischen Zustand der Atmosphäre und verwandte zu dem Zwecke einen großen, unten offenen Glascylinder von ungefähr 18 Zoll Höhe und 9 Zoll Weite. Das offene Ende des Cylinders tauchte ich in Wasser, um die Luft vollständiger abzuschließen, und ließ dann durch ein oben angebrachtes Loch kleine Mengen Tabakrauch eintreten. Der Rauch nahm verschiedene Gestalt an, dem größern oder geringern Feuchtigkeitsgehalt der Luft entsprechend, breitete sich dann zu einer Wolke aus, welche den Cylinder anfüllte, und verdichtete sich nach und nach, indem kleine Partien mit den Glaswänden in Berührung kamen. Die vollständige Verdichtung beanspruchte etwa eine halbe Stunde. Es kam mir nun der Gedanke, daß, wenn ich einen Draht vom Konduktor der Elektrisiermaschine durch die obere Öffnung einführte,

Digitized by Google

die Luft im Gefäß sich schnell mit Elektricität laden, diese die Rauchpartikelchen zur Wand hintreiben und so schnellere Verdichtung eintreten müßte. Der erzielte Erfolg war ein ganz überraschender: eine schwache Drehung der kleinen Elektrisiermaschine führte sofort die Verdichtung herbei. Es war erstaunlich anzusehen, eine wie kräftige Wirkung durch eine kleine Elektricitätsmenge erzielt wurde. Ich weiß nicht, ob man auf die Erscheinung schon vorher aufmerksam geworden ist; wahrscheinlich wird sich nun die Frage aufdrängen: steht die Verdichtung des Dampfes im Kondensator einer Dampfmaschine in irgend einer Beziehung zur Elektricität?"

21. Neue Apparate auf elektrostatischem Gebiet.

Zum Nachweis, daß sich die Elektricität auf der Oberfläche leitender Körper ansammelt, diente seither in den physikalischen Kabinetten fast ausnahmslos die bekannte Messingkugel auf Glasfuß, über welche zwei hohle, genau auf die Kugel passende Halbkugeln, beide ebenfalls aus Messing und mit Glasgriffen versehen, gestülpt werden können. K. L. Bauer aus Karlsruhe hat für denselben Nachweis einen höchst sinnreichen Apparat hergestellt, dessen Beschreibung und Abbildung wir „La Lumière électrique" 1886, Nr. 3 entnehmen.

Ein isolierender Fuß F trägt einen Messingteller M, auf letzterem ruht eine konzentrische Scheibe H aus Hartgummi. In die Vertiefung dieser Scheibe paßt genau eine verschlossene hohle Halbkugel aus Messing, J, welche auf diese Art vollständig isoliert ist. Eine andere, ebenfalls aus Messing gefertigte, oben mit isolierendem Griff G versehene und unten offene Halbkugel S kann in die kreisförmige Rinne gestellt werden, welche zwischen den emporstehenden Rändern der Messing- und der Hartgummiplatte entsteht. Sind die Einzelteile des Apparates so zusammengestellt, wie es die Figur 9 zeigt, so bilden die Platte M und die Halbkugel S einen geschlossenen Hohlraum, welcher die Halbkugel J ringsum einschließt, so jedoch, daß beide Hohlräume gegeneinander absolut isoliert sind. S trägt im Innern eine bei B befestigte und an der entgegengesetzten Seite sich andrückende Messingfeder, welche mit dem durch eine Öffnung der äußern Hohlkugel hervorragenden Hartgummiknopf K versehen ist. Durch einen Druck auf den Knopf preßt man die Messingfeder gegen die innere Halbkugel J und stellt so zwischen den beiden Halbkugeln leitende Verbindung her.

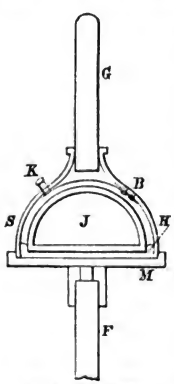


Fig. 9. Verteilung der Elektricität auf der Oberfläche.

Der anzustellende Versuch wird nun in folgender Weise ausgeführt. Man hebt zunächst an dem Glasgriff G die Halbkugel S ab und stellt

dieselbe zur Seite. Darauf elektrisiert man auf die eine oder andere Art die Halbkugel J, überzeugt sich auch durch Annäherung — nicht Berührung! — eines an einem Zwirnsfaden aufgehängten Holundermark-Kügelchens, daß sich Elektricität daselbst angesammelt hat. Jetzt wird die äußere Halbkugel S aufgesetzt, durch einen Druck auf den Knopf K die Messingfeder einen Augenblick an J gedrückt und dadurch innere und äußere Halbkugel leitend verbunden. Wird dann die äußere Halbkugel abgehoben und gleichzeitig mit der andern Hand die Platte M berührt, so läßt die Annäherung des Holundermark-Kügelchens an die beiden Halbkugeln erkennen, daß jetzt die Halbkugel J keine Elektricität mehr besitzt und daß dieselbe auf K übergegangen ist.

Ein anderer von Professor Thompson zu Cambridge hergestellter Apparat dient zum Nachweis, unter welchen elektrischen Einwirkungen aus Sauerstoff Ozon entsteht. Die Luft wird zu dem Zweck in einen dickwandigen, gegen das umgebende Licht dicht verhüllten Glaskasten durch ein Rohr eingeführt und kann durch ein zweites Rohr abziehen. Die beiden im Innern des Glaskastens angebrachten Elektroden sind 38 mm voneinander entfernt und stehen mit den beiden Polen einer Influenzmaschine von Wimshurst (s. weiter unten) in Verbindung. Durch Abänderung der Entfernung zwischen diesen beiden Polen hat man es nun in der Hand, alle Funken zwischen den letzteren überspringen zu lassen, oder aber bei weiterem Abstand derselben die Entladung zwischen den beiden Elektroden innerhalb des Glaskastens vorzunehmen. Es sind Vorkehrungen getroffen, die Luft vor ihrem Eintritt in den Kasten von Feuchtigkeit, Kohlensäure und Staubbeimengungen vollständig zu reinigen; nach ihrem Durchgange durch den Kasten gelangt sie durch das Abzugsrohr in ein Probierglas, welches mit Stärkekleister und Jodkalium gefüllt ist, und an der Farbwirkung, welche sie auf diese Lösung ausübt, wird ihr Ozongehalt erkannt.

Für die Einzelheiten des Apparates sowohl wie des Versuches sei auf die „Naturwissenschaftlich-technische Umschau“ und auf „La Lumière électrique“ hingewiesen und hier nur kurz das Resultat genannt: „Vor Beginn des Versuches ließ man die Luft etwa eine halbe Stunde lang bei gleich bleibender Potentialdifferenz hindurchgehen. Unter diesen Umständen zeigte sich nicht die geringste Spur von Ozon durch Bläuung des Jodkaliumstärke-Papiers. Hierauf wurde die Entfernung zwischen den Polen der Influenzmaschine derartig geregelt, daß die Funken auf dem Punkte waren, durch den Glaskasten überzuspringen; die Pole befanden sich in diesem Falle in 10 cm Entfernung voneinander, so daß ein möglichst starkes elektrisches Feld gebildet wurde, ohne daß aber eine Entladung stattfand. Man ließ die Luft über eine Stunde lang hindurchstreichen, ohne daß die mindeste Färbung am Jodkaliumstärke-Papier weder im Rohr noch an den Papierstücken der Kastenwand bemerklich wurde; dagegen genügte der Durchgang eines einzigen Funkens, um eine sehr deutliche Färbung hervorzurufen. Die oft wiederholten Versuche lieferten stets dasselbe Ergebnis, so daß nach diesen Erfahrungen Ozon nie ohne eine elektrische Ladung in der Luft gebildet werden kann.“

Digitized by Google

Weitere Untersuchungen betrafen die Empfindlichkeit der angewandten Reagenzmittel. Es wurde festgestellt, daß die geringste Ozonmenge, welche mit Sicherheit noch beobachtet werden konnte, 0,0384 Milligramm betrug.

Es wurde oben der Influenzmaschine von Wimshurst Erwähnung gethan, deren drei Vorzüge sind: 1) außergewöhnliche Unabhängigkeit vom Feuchtigkeitsgehalt der Luft; 2) starke Selbsterregung der Elektricität; 3) große Konstanz der elektrischen Spannung zwischen den Polen. Da die ausgezeichnete Maschine schon zu Anfang 1884 zuerst hergestellt wurde, ist ein näheres Eingehen auf dieselbe in unserem Jahrbuch nicht am Platz. Es verdient aber bemerkt zu werden, daß sie in England und Amerika die älteren Systeme mehr und mehr verdrängt, und daß Wimshurst, der nebenbei bemerkt nicht Berufs-Elektriker ist, durch fortgesetzte Verbesserungen sie auf der Höhe zu erhalten weiß. So ist neuerdings aus seiner „Dilettanten-Werkstätte" (Engineering im Juni 1886) eine Maschine hervorgegangen mit 8 Erregungsplatten von je 75 cm Durchmesser — die gebräuchlichen Maschinen von Wimshurst haben nur 2 Scheiben. Die Elektricitätserregung in dieser Maschine ist so stark, daß eine einzige Umdrehung der Kurbel genügt, um 6 Funken von 20 cm Länge hervorzubringen, die mögliche Funkenlänge aber ist etwa 30 cm. Einige dieser Funken sind photographiert und zeigen die prächtigen Lichterscheinungen, über die wir im vorigen Jahrgang berichteten, im ausgedehntesten Maße.

22. Neuerungen und Verbesserungen auf dem Gebiete der galvanischen Elemente.

Für größere elektrische Anlagen, besonders für Beleuchtungsanlagen, kennt man mit sehr wenigen Ausnahmen als Stromquelle fast nur noch die dynamoelektrische Maschine, die uns an einer andern Stelle dieses Buches beschäftigen soll. Für den Kleingebrauch dagegen ist als Stromgeberin immer noch die galvanische Batterie einzig herrschend, und so müssen wir auch für das Jahr 1886 von einer Reihe Neuerungen und Verbesserungen auf diesem Gebiete berichten. Ein gutes galvanisches Element muß aber vor allem, neben bequemer Handhabung, zwei Eigenschaften besitzen: es muß konstant sein, d. h. auf möglichst lange Zeit einen gleichmäßigen, je nach den Anforderungen starken oder schwachen Strom liefern; dann darf sich die Beschaffung des Stromes nicht zu teuer stellen und zu dem Zwecke muß entweder das Füllungsmaterial ein billiges sein, oder es muß leicht regenerierbar, d. h. nach seiner Zersetzung bequem und billig wieder herstellbar sein.

Im Vordergrunde des Interesses steht da das Pollacksche Regenerativ-Element, hergestellt von der Telegraphenbauanstalt von G. Wehr in Berlin. Ein 165 mm hohes und 115 mm weites Glas C trägt auf dem Boden einen Zinkcylinder B von 30 mm Höhe und 75 mm Durchmesser. Unter dem Deckel des Glases ist ein Kohlencylinder

Digitized by Google

von 80 mm Höhe und 95 mm Durchmesser befestigt; die Füllung, welche mindestens 30 mm über den untern Rand der Kohle hinaufreichen muß, ist Salmiak mit Wasser. Der Kohlencylinder ist von besonderer Herrichtung: er ist außerordentlich porös und ist in seinem untern Teile mit einem elektrolytischen Kupferüberzug bekleidet. Vor und während der Strombildung vollziehen sich nun in dem Elemente folgende Vorgänge. Nachdem auf den Boden 250 g Salmiaksalz geschüttet und darüber Wasser in der genannten Höhe gegossen ist, findet zuerst die „Ladung" des Elementes statt: es entsteht ein „lokaler" Strom zwischen der Kohle und ihrem Kupferüberzug, durch diesen lokalen Strom wird das Salmiak zersetzt und es bildet sich Chlorkupfer, welches die umgebende Flüssigkeit blau färbt. Nach dieser „Ladung" erst entsteht der nach außen abzugebende Strom, verbunden mit der unvermeidlichen Wasserstoffbildung an der Zinkelektrode; der Wasserstoff aber zersetzt das Chlorkupfer, welches beständig durch die Anwesenheit der Kohle erneuert wird, und wird dadurch verhindert, sich auf die Kohle abzulagern. Es findet also unausgesetzt ein selbstthätiges Regenerieren des Elementes aus eigener Kraft statt und die Folge davon ist ein dauernd konstanter Strom. Nach den Messungen, welche im elektrotechnischen Laboratorium der technischen Hochschule in Berlin vorgenommen wurden, arbeitete das Element 670 Stunden und hatte während derselben 30 % Abfall des ursprünglichen Nutzeffekts, davon nur etwa 15 % auf die ersten 550 Stunden. Die während der Zeit erhaltenen Werte waren:

Fig. 10. Regenerativ-Element für Ruhestrom.

Zeitdauer	670 Stunden.
Mittlere elektromotorische Kraft	0,932 Volt.
Mittlere Stromstärke	0,0846 Ampère.
Mittelwert des innern Widerstandes	1,016 Ohm.
„ der Gesamtarbeit	0,079 Volt-Ampère.
„ der Nutzarbeit	0,072 Volt-Ampère.
Gesamte Elektricitätsmenge	204055 Coulomb.
Wirkliche Gewichtsabnahme der Zink-Elektrode .	86 Gramm.

Da das Element besonders für die Telegraphie geeignet ist und die deutsche Reichstelegraphie eine Stromstärke von $^1/_{60} = 0{,}0125$ Ampère vorschreibt, so wird es den Telegraphierstrom $670 \times 0{,}0846 : 0{,}0125$ Stunden, d. i. 4535 Stunden oder über ein halbes Jahr liefern. Dabei betragen die Kosten der angewandten Materialien 20 Pfennig, Salmiak 16, Zink 4 Pfennig. Nach genannter Zeit ist die Flüssigkeit zu erneuern, die Kohle dagegen braucht nicht erneuert zu werden, denn da die Flüssigkeit oben, d. i. in der Umgebung der Kohle, nie gesättigte Lösungen enthält, so fällt das lästige Ansetzen der Krystalle an die Kohle fort.

Die obengenannte Firma verfertigt das Element auch für den zeitweilig zu verwendenden Arbeitsstrom, während es in der beschriebenen Form dem ununterbrochen thätigen Ruhestrom dient. Das Element für

Digitized by Google

Arbeitsstrom unterscheidet sich von dem für Ruhestrom hauptsächlich in Form und Herstellung der Kohle. Letztere ist nicht verkupfert, sondern mit leicht oxydierenden Salzen getränkt. Auch werden beide Formen des Elementes in größerem Maßstab hergestellt und dienen dann zur Erzeugung des Glühlichts; in dieser Eigenschaft werden sie uns an der betreffenden Stelle noch einmal begegnen.

Ein Element, welches wegen seines geringen innern Widerstandes sich besonders für die Galvanoplastik eignet, ist von dem Apotheker Dun in Frankfurt hergestellt worden. Die drei Konstanten sind nach der „Elektrotechnischen Zeitschrift": Elektromotorische Kraft = 1,8 Volt, Stromstärke bei kurzem Schluß = 15—20 Ampère, der daraus berechnete innere Widerstand = 0,12—0,09 Ohm. Die negative Elektrode ist ein Kohlencylinder mit Boden, die positive ein in das Glas gehängter Zinkcylinder von $^1/_3$ Höhe der Kohle, der letztere ringförmig umgiebt und durch zwischengelegte Kautschukstreifen von ihr getrennt ist. Der Kohlencylinder ist zu $^2/_3$ mit Kohlenstückchen ausgefüllt, darüber eine Schicht übermangansaures Kali. Die Füllung in beiden Gefäßen ist Kalilauge und zwar soll die Lösung 3 Teile Wasser auf 1 Teil Ätzkali erhalten. „Das sehr sauerstoffreiche übermangansaure Kali löst sich in der Kalilauge und verteilt sich so über die innere Fläche des Kohlencylinders, daß die Depolarisation gewissermaßen nur von innen heraus stattfindet. In der Ruhezeit verbraucht das Element kein Material, weshalb es auch immer zum Gebrauch fertig stehen bleiben kann. Der Zinkverbrauch steht sogar derartig im Verhältnis zum gelieferten Strom, daß das verbrauchte Zink als Maß für das gelieferte Stromquantum dienen kann. Da das Element absolut geruchlos ist, kann es in jedem bewohnten Raum Aufstellung finden."

Von einer neuen galvanischen Batterie von P. Jablochkoff, welche die außerordentlich hohe elektromotorische Kraft von $2^3/_4$ Volt besitzt, von der also eine Zelle zur Wasserzersetzung genügt, berichtet die „Revue d. F. d. N." Das elektropositive Element ist Natrium, das elektronegative Kohle; statt einer Flüssigkeit wirkt die atmosphärische Luft, welche die Natriumplatte mit einer dünnen feuchten Haut überzieht. Die Idee ist nicht neu, schon vor zwei Jahren stellte Jablochkoff eine Natriumbatterie her, gab derselben nach und nach verschiedene Formen, und es bleibt abzuwarten, ob die neueste derselben dauerhafter ist, als die vorhergehenden.

Über einige galvanische Elemente mit rotierenden Platten haben wir schon im vorigen Jahrgang berichtet. Ein neues Rotationselement ist das von Laurie (N.-T. U. 1886, 727); es besteht aus einer Kadmium- und einer Platinplatte, die erregende Flüssigkeit ist eine Jodkadmiumlösung mit freiem Jod. Ein Uhrwerk läßt die Kadmiumplatte, die nur zum Teil in die Flüssigkeit taucht, in jeder Sekunde 2—3 Umdrehungen um eine Achse machen; die elektromotorische Kraft, 1,076 Volt, wird durch diese Bewegung nicht vermehrt, wohl aber wird durch dieselbe der Strom konstanter.

Zu den verschiedenen Modifikationen der Zink-Kohle-Elemente sind einige neue hinzugetreten. Das Element von Radiguet zunächst

Digitized by Google

(„La Nature“ 1886, II, 237) hat als feste Bestandteile: ein Glasgefäß, einen unten und seitlich offenen Kohlencylinder, der in seinem obern Drittel mit Paraffin getränkt ist, darin ein oben und unten ebenfalls paraffiniertes Thongefäß; auf dem Boden desselben steht ein zur Hälfte mit Quecksilber gefülltes Näpfchen und darin die über den Kohlencylinder hinausragende Zinkplatte. Die äußere Füllung ist die für das bekannte Grenet- (Tauch-) Element gebräuchliche konzentrierte Chromsäurelösung, das Thongefäß wird gefüllt mit einer Mischung aus 9 Volumteilen Wasser und 1 Volumteil Schwefelsäure. Gaston Tissandier empfiehlt eine Batterie von sechs solchen Elementen für eine elektrische Glühlampe zum Augenblicksgebrauch; falls die tägliche Brennzeit nicht 30 Minuten übersteigt, ist die Chromsäure alle zwei Monate, die Schwefelsäure etwa monatlich zweimal zu erneuern.

Eine Reihe von Versuchen mit verschiedenen Füllungen des Bunsen-Elementes (Kohle-Zink) hat Professor Egger angestellt und unsere Leser finden die ausführlichen Resultate in der „Naturwissenschaftlich-Technischen Umschau“ (II. Jahrgang, 9. Heft). Während das amalgamierte Zink bei allen Versuchen verdünnte Schwefelsäure (1 : 10) umgab, wurde in die Thonzelle, in welcher die Kohlenplatte stand, zuerst Salpetersäure, dann Schwefelsäure-Wasser-Kaliumbichromat (doppelt-chromsaures Kali) in verschiedenen Mischungsverhältnissen zugesetzt. Bei der ersten Füllung sank die Stromstärke nach 30 Minuten um etwas über 3 %, nach 4 Stunden um 10 %; bei den folgenden Füllungen sank dieselbe nach 30 Minuten um 13—16 %, nach 2 Stunden um 61—64 %; im ersten Falle hat man also eine leidliche Konstanz, dazu aber die unausstehlichen Dämpfe, im zweiten, bei Vermeidung dieser Dämpfe, eine sehr geringe Konstanz. Nun wurde in den Thoncylinder die sogen. Eggersche Füllung gegeben und bei Vermeidung der schädlichen Dämpfe blieb der Strom während 4 Stunden durchaus konstant, nach 6 Stunden sank er um 3⅓ %, nach 9 Stunden um 13⅓ % der ursprünglichen Stärke. Trat bei lang andauerndem Gebrauch geringe Dampfbildung ein, so brauchte nur in die Flüssigkeit der Kohlenplatte ein Löffelchen gepulvertes Kaliumbichromat geschüttet zu werden. Das Recept der Eggerschen Füllung aber ist nach der letzten Mitteilung: 25 bis 50 g Kaliumbichromat werden gepulvert, mit 200 ccm Schwefelsäure verrührt und dem so gebildeten Brei langsam 200 ccm Wasser zugesetzt; erst nach vollständigem Erkalten erfolgt der Zusatz von 100 ccm Salpetersäure.

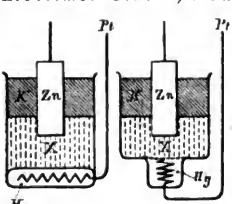
Die gewöhnliche Füllung des Daniell- (Zink-Kupfer-) Elementes, das bekanntlich geringere elektromotorische Kraft, aber größere Konstanz besitzt als das Bunsen-Element, ist verdünnte Schwefelsäure für die Zinkelektrode, eine Kupfervitriollösung für die Kupferelektrode. Nach „The Electrician“ hat Damian eine neue Füllung für die Kupferelektrode gefunden, bei welcher die Konstanz eine ungemein große ist: in 10 Monaten verringerte sich die elektromotorische Kraft um nicht ganz 2 %. Die neue Füllung ist eine Schwefelsäure-Magnesialösung, dabei soll die das Zink umgebende verdünnte Schwefelsäure 30 % Säure enthalten, um einen Strom von

Digitized by Google

1,35 Volt zu liefern; seither waren nur 5 % bis 10 % gebräuchlich, welche etwa 1,1 Volt ergaben. Es wird bei der stärkern Lösung erhöhte Sorgfalt auf dauernd gute Amalgamierung des Zinks zu verwenden sein.

Es bleiben uns noch einige Worte zu sagen über die Gelatine-Elemente, häufiger Trocken-Elemente genannt. Seitdem der bewährte Herausgeber der „Elektrotechnischen Rundschau", Dr. Stein, sie auf Grundlage eigener Erfahrung gegen Ende 1885 den Ärzten angelegentlichst empfohlen hat, haben sie sich im letztverflossenen Jahre 1886 mehr und mehr verbreitet. Bei nicht sehr bedeutender elektromotorischer Kraft bieten sie zwei Vorzüge, die für den ärztlichen Gebrauch unerläßlich sind: große Konstanz und bequemen Transport. Die von Bläsdorf in Frankfurt angefertigten Trockenelemente haben als Füllung eine Zusammensetzung aus Gelatine, Salicylsäure, Salmiak und Glycerin, in dieser halbfesten Füllung stehen als Elektroden ein Braunsteinkohlen-Cylinder und ein Zinkstab. Eine aus diesen Elementen bestehende „transportable Batterie für den konstanten Strom" mit allen Zuthaten war auf der letzten Naturforscher- und Ärzte-Versammlung zu Berlin ausgestellt, und nach genannter Zeitschrift wurde ihr dort von Professor Dr. Eulenburg das Zeugnis gegeben: daß sie sehr bequem und elegant arbeite und nicht teuer sei, und daß die Konstanz auch bei täglichem mehrstündigen Gebrauch innerhalb des Zeitraumes von einem halben Jahre recht befriedigend genannt werden müsse. Die elektromotorische Kraft der Elemente betrug im Mittel 1,3 Volt, ihr innerer Widerstand 3,2 Ohm.

Auch das als Normalelement vielfach gebrauchte Trockenelement von Mortimer Clark hat eine den Transport erleichternde Verbesserung erfahren, welche nebenstehende Abbildungen erkennen lassen und über die J. Munro in „La Lumière électrique" berichtet. Figur 11 a giebt die frühere Einrichtung: Hg eine Quecksilberschicht auf dem Boden des Glasgefäßes, X die Gelatineschicht (eine gesättigte Lösung von Zinksulfat und Quecksilbersulfat), K ein gut schließender Kork, welcher die Verdunstung der Paste hindert und den in dieselbe hinabreichenden Zinkstab Zn trägt, Pt ein Platindraht, der zur Erzielung einer größern Berührungsfläche im Quecksilber spiralig verläuft. Es war ein Übelstand, daß beim Transport, besonders beim Versenden in Eisenbahnwagen, das Quecksilber durch Schütteln allmählich die Paste in Unordnung brachte. Diesem Übelstande hat Dr. Muirhead abgeholfen, indem er dem Glas die Form Figur 11 b gab und über dem engern Glasteil, also zwischen Quecksilber und Gelatinemasse, ein feines Drahtnetz anbrachte, welches das Quecksilber in seinem untern Behälter zurückhält.



a. Alte Form. b. Neue Form.
Fig. 11. Clark-Element.

Nach dem amerikanischen Berichterstatter von „La Lumière électrique" weicht auch dort das erprobte Leclanché-Element einem neuen

Digitized by Google

Trockenelement von J. L. Roberts. Die Bestandteile sind: ein Kohlencylinder mit Boden, der zugleich das äußere Gefäß bildet; in der Mitte desselben, durch untergelegte Glasplatte von dem Kohlenboden getrennt, eine Zinkplatte; zwischen ihr und der Kohlenwand die halbfeste Füllung. Letztere besteht aus einer Vereinigung von zwei Salzen, die jedes für sich eine flüssige Lösung geben, in ihrem Gemisch aber zu einer halbfesten Gelatine werden, ohne dabei ihre Einwirkung auf das Zink zu verlieren. Der Hauptbestandteil ist übermangansaures Kali; die genaue Zusammensetzung durfte von unserm Gewährsmanne, Jos. Wetzler, noch nicht angegeben werden, da die Patententnahme noch nicht erfolgt war. Nach derselben Mitteilung ist die elektromotorische Kraft des neuen Trockenelementes 1,7 Volt, sein innerer Widerstand etwa 1 Ohm.

Als Füllmaterial für Trockenelemente macht in letzter Zeit die vor einigen Jahren aufgetauchte Kofferdam-Substanz, eine aus Kokosnußschalen gewonnene Cellulose, von sich reden. Die Masse ist ungemein leicht, da sie nicht $^1/_{12}$ des Wassers wiegt; dabei ist sie außerordentlich befähigt, ohne besondere Raumvergrößerung Flüssigkeiten in sich aufzusaugen. Es kommt hinzu, daß Kofferdam von Alkalien und Säuren nicht angegriffen wird und daß sein Zusatz den innern Leitungswiderstand eines Elementes nicht wesentlich vermehrt. Nach „L'Électricien" hat deshalb dieselbe Firma, welche in Frankreich die Herstellung des Kofferdam betreibt, auch die Herstellung von Leclanché-Trockenelementen mit genanntem Füllmaterial übernommen. Als großer Vorzug vor manchen anderen Trockenelementen wird den neuen Elementen nachgerühmt, daß sie auch bei starken Erschütterungen den Kontakt zwischen Elektroden und Füllmittel gut bewahren.

23. Neuerungen in der Telegraphie.

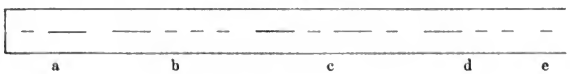
Herstellung des Telegraphierstromes durch elektrische Maschinen. Auch im Jahre 1886 ist wieder verschiedentlich der Wunsch laut geworden, für große Centralstationen an Stelle der vielen tausend galvanischen Elemente zur Erzeugung des Telegraphierstroms eine magnetelektrische oder dynamoelektrische Maschine zu verwenden. In einem zu Frankfurt am Main darüber gehaltenen Vortrage (La Lumière électrique 1886, Nr. 23) bezeichnet Grawinkel als Hauptvorzüge einer solchen Neuerung, daß 1. der von einer Dynamo gelieferte Telegraphierstrom billiger herzustellen und die Wartung bequemer ist, und daß 2. dieser Strom geringeren Schwankungen unterworfen und leichter zu regulieren sein würde. Es darf noch hinzugefügt werden, daß die Neuerung sich besonders für den Eisenbahn-, Telegraphen- und Signaldienst solcher Bahnhöfe empfiehlt, welche elektrisch beleuchtet sind und aus den schon vorhandenen Dynamomaschinen nur einen Teilstrom abzugeben brauchen.

Neue Schreibapparate. Unter den neuen telegraphischen Schreibapparaten muß vor allen der von Estienne genannt werden. Seine Schrift steht in der Mitte zwischen der des Morse- und des Multiplexapparates, alle

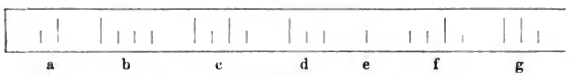
Digitized by Google

drei haben das gleiche Alphabet, da bei allen dreien jeder Buchstabe durch dieselbe Aufeinanderfolge von ein bis vier Punkten oder Strichen dargestellt wird. Während aber in der Morse-Schrift die Zeichen eines Buchstaben in der Richtung des Papierstreifens verlaufen und nebeneinander liegen, und während sie in der Multiplexschrift senkrecht zum Streifen laufen und übereinander liegen, hat der Buchstabe von Estienne seine Zeichen senkrecht zum Papierstreifen, aber nebeneinander. Es genügt, den Anfang der drei Alphabete, wie sie sich auf ihren Papierstreifen ausnehmen, herzusetzen, um die Gleichheit und Ungleichheit der Buchstabenzeichen zu zeigen:

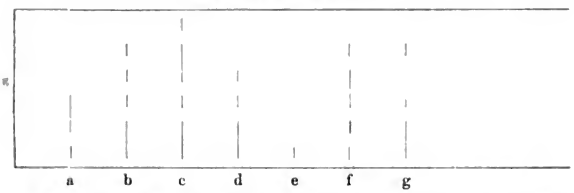
Morse-Schrift.



Estienne-Schrift.



Multiplex-Schrift.



Auch in anderer Beziehung steht Estienne's Telegraph zwischen Morse und Multiplex in der Mitte: er hat die vielgerühmte Einfachheit des Morse-Apparates, übertrifft aber, ohne allerdings die schnelle Wortübermittelung des komplizierten Multiplex-Apparates zu erreichen, an Schnelligkeit den Morse-Apparat bedeutend. Um nämlich die Morse-Zeichen herzustellen, muß der Telegraphist zur Übermittlung eines Striches einen dreimal so lange andauernden Strom durch die Leitung senden, d. i. dreimal so lange auf den Knopf des Schlüssels drücken, als es die Übermittlung eines Punktes erfordert. Bei der Estienne-Schrift dagegen haben Striche und Punkte gleich lange Stromdauer und beide erfordern nur denselben kurzen Handdruck; die Verschiedenheit der beiden Zeichen wird aber durch Anwendung einer besondern Wechselstromtaste erzielt, mittels welcher es möglich wird, nach Willkür Ströme der einen oder andern Richtung in die Leitung zu senden und dadurch willkürlich Punkte oder Striche zu übermitteln.

Digitized by Google

Diejenigen unserer Leser, welche sich für die Einzelheiten des Verfahrens interessieren, verweisen wir auf eine ausführliche, vom Erfinder selbst geschriebene Darstellung in „La Lumière électrique“ 1886, Nr. 35. 36, sowie auf eine kürzere Beschreibung vom Telegraphendirektor J. Sack in Nr. 4 der „Elektrotechnischen Rundschau“. Hier soll nur noch kurz gezeigt werden, wie Estienne's System leicht dahin erweitert werden kann, daß es eine Art Stenographie mit der Telegraphie verbindet, eine Erweiterung, die der Erfinder als Stenotelegraphie bezeichnet. Zur Unterscheidung zwischen Punkt und Strich bedarf es keines verschieden langen Niederdrückens der Taste, es steht aber doch einem verlängerten Niederdrücken nichts im Wege und dasselbe wird eine Verbreiterung der Punkte und Striche zur Folge haben, die man etwa als Doppelpunkte und Doppelstriche bezeichnen kann. So kann ein Doppelpunkt oder Doppelstrich am Ende des betreffenden Buchstaben für gewisse Konsonanten ihre Verdoppelung, für e einen Accent, für c eine unterzusetzende Cedille zur Folge haben, z. B.

Estienne's Stenotelegraphie.

f - a - ç - o - nn - é

Weiterhin läßt sich für Zahlen und Satzzeichen, welche bei Morse je eine Zusammenstellung von 5 und 6 Punkten und Strichen fordern, mit weit weniger Doppelpunkten und Doppelstrichen auskommen.

Das „System Estienne“ war lange Zeit im Heimatlande des Erfinders den verschiedensten Anfeindungen ausgesetzt, bis sich im September 1886 der französische Telegraphenminister bereit finden ließ, eine Kommission unter Leitung von Labourrier zu seiner eingehenden Prüfung einzusetzen. Es ist anzunehmen, daß die Berichterstattung eine günstige gewesen ist, denn einen Monat später begann unter Labourrier ein zwanzigtägiger Kursus für Telegraphisten aus der Hauptstadt und aus der Provinz, um eine theoretische und praktische Einübung des neuen Systems zu erzielen.

Da einmal von „Stenotelegraphieren“ die Rede war, so möge hier auch kurz erwähnt sein, daß auf Grundlage der seit 1880 im italienischen Senate benützten Stenotelegraphie von Michela der Civilingenieur L. A. Cassagne zu Paris ein stenotelegraphisches Verfahren ausgearbeitet hat, welches in der Minute das Niederschreiben von rund 400 Wörtern gestatten soll. Übrigens hat das Abkürzungsverfahren von Estienne mit dem von Michela und Cassagne gar nichts gemein.

Auch andere Neuerungen der Morse-Schrift lassen die Schriftzeichen Morses bestehen, verwenden aber, wie Estienne, statt der liegenden stehende Punkte und Striche. W. Eser (Elektrot. R. Nr. 4) erzielt die stehenden Zeichen dadurch, daß er dem vor dem Farbrädchen vorübergeführten Papierstreifen neben der fortschreitenden Bewegung bei jedem Andrücken des Farbrädchens eine ruckweise erfolgende Seitenbewegung erteilt.

Digitized by Google

Telegraphische Übertragung von Skizzen und Bildern. Eine solche Übertragung wird schon seit einer Reihe von Jahren mit Hülfe chemisch präparierten Papiers ausgeführt, welches sich an der Empfangsstelle befindet. Über dasselbe hin beschreibt ein Metallstift, von einem Uhrwerk bewegt, Parallellinien, und zwar finden die Bewegungen dieses Stiftes genau gleichzeitig und genau in derselben Weise statt, wie die eines zweiten Metallstiftes an der Aufgabestelle über die zu übersendende Schrift oder Skizze hin. Unter dem Einflusse des hindurchgeleiteten Stromes findet eine chemische Zersetzung, und in Verbindung damit eine Färbung auf dem Papier der Empfangsstation statt, und diese farbige Linie hat die Umrisse der Skizze.

Das angedeutete Verfahren ist ein lästiges, die synchronische Bewegung der beiden Stifte verlangt unausgesetzte, sorgfältigste Überwachung und die chemische Farbbildung durch Einwirkung des Stromes versagt oft. Es ist darum ein neuer Vorschlag zur Schrift- und Skizzenwiedergabe mittels des Telegraphendrahtes, der mit dem vorstehenden nichts gemein hat als den gleichen Zweck, mit Dank zu begrüßen. Die Erfinder der „Facsimile Telegraphy“ (Scientific American, Supplement, 1886, Nr. 544) sind die englischen Offiziere Lieutenant Glen und Oberstlieutenant Melville, doch haben beide ihre Erfindung unabhängig voneinander gemacht. Handelt es sich zunächst nur um nicht sehr scharfe Wiedergabe, etwa um diejenige der Seitenansicht eines menschlichen Gesichts, so legt der Aufgeber über die Strichskizze ein Blatt durchsichtigen, karrierten Papiers; dasselbe enthalte 625 quadratische Felderchen, die Felderchen seien von der linken obern Ecke beginnend sowohl in horizontaler als vertikaler Richtung mit den 25 Buchstaben a, b, c . . bis z bezeichnet. Jedes Feldchen ist dann durch 2 Buchstaben hinreichend gekennzeichnet, und bezeichnen diese 2 Buchstaben einen Punkt inmitten des Feldchens, so erhält man durch Verbindung der aufeinander folgenden Punkte eine Linie von ganz bestimmtem Verlauf. Je kleiner die Felderchen im Vergleich zum Gesamtbild, um so schärfer läßt sich die Gesichtslinie durch Nennung der Felderchen, in welchen sie verläuft, wiedergeben; genügen zu dem Zweck je 25 Felder in einer Reihe nicht, so kann jedes Feld durch 1, 2, 3 u. s. w. Linien in 4, 9, 16 u. s. w. kleinere Felderchen geteilt werden, je nachdem die gewollte Deutlichkeit der Skizze es erfordert. Solch ein kleineres Feldchen, genauer gesagt ein Punkt in seiner Mitte, wird durch zwei Buchstaben mit zugesetzten Zahlenmarken, etwa bei 16 kleinen in einem größern Feld: a_4 b_3, b_1 b_4, b_2 c_1 u. s. w. bezeichnet.

Die Art der telegraphischen Übermittlung ist damit von selbst gegeben. Der Empfänger trägt der Reihe nach Punkte in diejenigen Felderchen eines in gleicher Weise karrierten Blattes ein, welche ihm die telegraphierten Buchstaben und Zahlen bezeichnen, und verbindet nachher die Punkte durch eine fortlaufende Linie. Soll die Linie bei irgend einem Punkte absetzen und bei einem folgenden neu beginnen, so kann der Telegraphierende das leicht dadurch andeuten, daß er zwischen dem Telegraphieren der entsprechenden

Digitized by Google

beiden Zeichen eine kurze Pause eintreten läßt. Das hier nur kurz angedeutete „Facsimile-Telegraphieren" ist selbstverständlich noch mancher Vervollkommnung fähig. So ist es z. B. nicht schwierig, zu der einfachen Strichskizze eine Schraffierung zu fügen und die Dichtigkeit derselben nach einer vorher verabredeten Dichtigkeitsskala zu bestimmen.

24. Telegraphieren zwischen fahrenden Eisenbahnzügen, sowie zwischen Zug und Station.

Die Lösung dieser Aufgabe durch den amerikanischen Elektriker Phelps haben wir schon im 1. Jahrgang kurz besprochen und werden am Schluß dieses Kapitels auf die Resultate der Phelps'schen Erfindung kurz zurückkommen. Seitdem haben Edison und Gililand dieselbe Aufgabe in einer Weise gelöst, die sich von der vorausgegangenen hauptsächlich nur dadurch unterscheidet, daß Phelps zur Stromübertragung einen zwischen den Schienen angebrachten Draht benutzt, Edison dagegen die vorhandenen Telegraphendrähte. Bei dem großen Interesse, welches der Gegenstand verdient, wird unsern Lesern eine etwas eingehendere Beschreibung des Edisonschen Verfahrens nicht unwillkommen sein, die wir einem Aufsatze Clemenceau's in „La Lumière électrique" entnehmen.

An den beiden äußeren Längsseiten des Eisenbahnwagens ist dicht unter dem Wagendach ein 30 cm breiter Kupferstreifen MN angebracht, welchen Hartgummiplatten s s s gehörig isolieren. Bei Zusammenstellung mehrerer Wagen zu einem Eisenbahnzug werden diejenigen Kupferstreifen, welche auf der Seite der Telegraphendrähte liegen, durch Kupferdrähte ohne Mühe miteinander verbunden. Das also gebildete System von Kupferstreifen muß nun mit der Erde in leitende Verbindung gebracht werden, und das geschieht auf folgende Weise. Im Wagen befinden sich in B zwei ineinander steckende Draht- (Induktions-) Spiralen; das eine Drahtende der äußern (Sekundär-) Spirale ist mit dem Messingstreifen MN in a verbunden, das andere Drahtende derselben führt durch ein Telephon T hindurch zur Achse des Wagenrades nach t hinab. Dieselbe Sekundärspirale hat daneben auch „kurzen Schluß", indem von den genannten zwei Drahtausläufern zwei Nebendrähte zu einem Kommutator A führen; seine Handhabung gestattet ein willkürliches Einrichten und Abstellen dieses kurzen Schlusses. Die innere (Primär-) Spirale von B wird von einem in der Batterie P (5 bis 6 Elemente) erregten galvanischen Strom durchflossen, und zwar wird dieser Strom durch Rotieren des Unterbrechungsrades R mit der darauf ruhenden Schleiffeder f zu einem Unterbrechungsstrom. In C befindet sich eine Art Morse-Schlüssel: wird derselbe niedergedrückt, so fließt, wie ein Blick auf die Figur es zeigt, durch den hergestellten kürzern Schluß statt des Unterbrechungsstromes ein Dauerstrom durch die Primärspirale in B.

Der Vorgang zunächst, der sich innerhalb des Wagens abspielt, ist folgender. Der Primärstrom, welcher bei nicht niedergedrücktem Schlüssel C

Digitized by Google

als Unterbrechungsstrom dauernd die innere Drahtspirale bei B durchfließt, erregt in der äußern Spirale einen Induktionsstrom. Bei seinem Durchgange durch das Telephon T vernrsacht der Induktionsstrom in demselben ein ununterbrochenes surrendes Geräusch. Wird dagegen der Schlüssel C niedergedrückt, so durchfließt ein Dauerstrom die innere Spirale von B, ein solcher erregt aber bekanntlich in der umgebenden äußeren Spirale keinen Induktionsstrom und somit verstummt für die Dauer des Niederdrückens des Schlüssels das surrende Geräusch im Telephon. Bei kurzem Niederdrücken entsteht also eine kurze, bei langerem Niederdrücken eine längere Unterbrechung des Geräusches. Es ist nun leicht, durch die übliche Handhabung des Schlüssels die Punkte und Striche, und in ihrer Aneinanderreihung die Buchstaben des Morse-Alphabetes im Telephon als kürzere und längere Unterbrechungen vernehmbar zu machen.

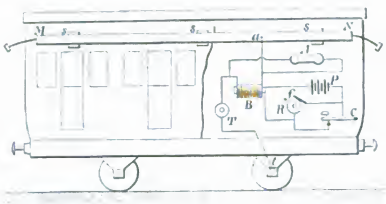


Fig. 12. Edisons Eisenbahn-Telegraph.

Betrachtet man nun den am Zug entlang geführten und mit der Erde leitend verbundenen Kupferstreifen als großen Kondensator, ebenso den gegenüberstehenden, parallel verlaufenden Telegraphendraht als Kondensator, der ja ebenfalls an den Endstationen in die Erde abgeleitet ist, die zwischenliegende Luftschicht endlich als isolierendes Mittel, so ist leicht ersichtlich, daß sich durch Induktion in dem Telegraphendraht dieselben Vorgänge abspielen, wie in dem Kupferstreifen. Durchfließt im Wagen der durch den Unterbrechungsstrom erregte Sekundärstrom — der selbstverständlich, wie alle Induktionsströme, auch selbst ein Unterbrechungsstrom ist — das System, so durchfließt währenddessen ein ähnlicher Strom auch den Telegraphendraht; hört beim Niederdrücken des Schlüssels der Sekundärstrom im Wagen auf, so durchfließt auch den Telegraphendraht kein Strom mehr, und wenn in größerer oder geringerer Entfernung vom ersten ein in genau gleicher Weise ausgestatteter zweiter Zug fährt, in welchem wie im ersten durch Abwärtsstellen des Kommutators A die oben erwähnte kurze Nebenleitung nicht geschlossen ist, so ertönt auch im Telephon des zweiten Zuges fortwährend das surrende Geräusch. Sobald aber im ersten Zuge durch wechselndes Niederdrücken des Schlüssels C dieses Geräusch wechselnd unterbrochen wird, finden gleiche Unterbrechungen im Telephon des zweiten Zuges statt.

Was von dem zweiten Zuge gilt, gilt mit unwesentlichen Abänderungen auch für eine Eisenbahnstation, und so bietet die beschriebene Vorrichtung die Möglichkeit, zwischen zwei fahrenden Zügen sowohl, wie zwischen einem fahrenden Zug und einer Eisenbahnstation in der einen oder andern

Digitized by Google

Richtung die Zeichen des Morse-Alphabets zu übermitteln. Die ersten Versuche wurden auf einer New-Yorker Bahn Ende Februar 1886 angestellt und ergaben höchst befriedigende Resultate. Unser Gewährsmann, J. Wetzler, berichtet darüber in „La Lumière électrique“: er habe zunächst eine versiegelte Depesche an der Abfahrtsstation aufgegeben und die darin stehende Mitteilung während der Fahrt unverändert zugestellt erhalten, ebenso sei eine während der Fahrt von ihm an seine Angehörigen in New-York gerichtete Nachricht daselbst zur rechten Zeit und unentstellt angekommen.

Nun noch einige Worte über das Verfahren von Phelps und seine Resultate im letztverflossenen Jahre. Die zwei unterscheidenden Merkmale desselben waren: eine auf einen rechteckigen Rahmen gezogene Drahtwindung unter dem Wagen und — gegenüber einer Längsseite des Rahmens — eine zwischen den Schienen hinlaufende isolierte Drahtleitung. Dieses System wird seit mehr als einem Jahre auf der Harlem-Eisenbahn zur vollen Zufriedenheit der Reisenden benutzt, welche für die Benutzung die gewöhnlichen Gebühren nebst einem Zuschlag von 40 Pfennig für das Telegramm bezahlen. Es ist aber nicht zu leugnen, daß der isolierte Leitungsdraht die Anlage gegenüber der Edisonschen außerordentlich verteuert, und Phelps hat in Anerkennung dieses Mißstandes schon im März 1886 versucht, den isolierten Draht durch einen freiliegenden Eisendraht zu ersetzen, welcher etwas tiefer als die Oberfläche der Schienen zwischen denselben verläuft und von den Querstangen des Geleises, selbstverständlich auf isolierenden Knöpfen, getragen wird. Die Versuche haben gute Resultate ergeben und es ist darum für die geplanten Neuanlagen ein solcher Leitungsdraht ins Auge gefaßt. Auch ist es Phelps gelungen, sein System für die Dupler-Telegraphie verwendbar zu machen, so daß also in Zukunft ein gleichzeitiges Sprechen und Gegensprechen auf ein und derselben Leitung möglich sein wird.

25. Einige neue dynamoelektrische Maschinen.

Es giebt kein Gebiet, auf welchem noch so viel experimentiert wird, als beim Bau der dynamoelektrischen Maschinen. Dabei kehrt allermeist einer der beiden Grundtypen: Trommelmaschine von v. Hefner-Alteneck (Siemens & Halske) und Ringmaschine von Gramme wieder, denen trotz seiner Anlehnung an den Grammeschen Ring etwa noch als dritter Typus die Maschine von Brush zuzuzählen ist. Ein Blick über die mehr als 50 Dynamomaschinen, welche das Jahr 1886 allein brachte, läßt uns unsern ursprünglichen Vorsatz, über die neuen Konstruktionen — wenn auch nur in gedrängter Kürze — zu berichten, als ganz unausführbar erscheinen. Wir müssen es uns darum genügen lassen, nur das Hervorragendste hier anzuführen.

An erster Stelle muß eine Maschine von Thomson-Houston, Cleveland, Ohio, genannt werden, welche sich an keinen der erwähnten drei

Digitized by Google

Typen anlehnt. „Die Form der Armatur, die Bewickelung, der Kommutator, das magnetische System, die Stromabnahme, die Reguliermethode — alle diese Teile sind originell, und bei ihrer nähern Betrachtung kann man das Erstaunen kaum unterdrücken, daß diese Maschine gut und besonders als Spannungsmaschine gut arbeitet. Verstößt doch fast jeder Teil gegen hergebrachte, allgemein als Norm angenommene Regeln der Dynamokonstruktion." So die „Elektrotechnische Rundschau", welche in ihrem Juniheft 1886 die Maschine beschreibt und durch Gesamt- und Einzelbilder erläutert.

Als größte Dynamomaschine galt seither die Wechselstrom-Lichtmaschine von Gordon, welche in der Nähe von Greenwich in den Fabrikräumen der „Telegraph Construction and Maintenance Company" aufgestellt ist. Ihr Gesamtgewicht ist über 20 000 kg, der von ihr gelieferte Strom beträgt 3000 Ampère; zur Erregung ihrer Elektromagnete ist ein Strom von 40 Ampère nötig, den zwei Bürgin-Maschinen liefern. Eine neue von Brush gelieferte Dynamo übertrifft die genannte zwar nicht an Gewicht und Größe, wohl aber absolut und mehr noch relativ an Stromstärke. Der „Colossus" ist 157 cm hoch, 127 cm breit, 427 cm lang und hat ein Gesamtgewicht von 9980 kg. Von diesem Gewicht kommen auf die Kupferdrähte der Elektromagnete 2642, auf diejenigen der Armatur 380, auf die Eisenkerne der Armatur 734 kg. Zur Erregung ihrer Elektromagnete verlangt die Maschine einen Strom von 80 Ampère, während ihr Eigenstrom, bei einer elektromotorischen Kraft von 80 Volt, 3200 Ampère erreicht. Im „Journal of the Franklin Institute" berichtet Dr. Thurston, daß sie bei einer Stromentwickelung von mehr als 3000 Ampère nach zweistündigem Gang keine ungewöhnliche Erhitzung wahrnehmen ließ; die Armatur besonders war nicht so warm, daß sie nicht ein Anlegen der Hand gestattet hätte. Bewerkenswert ist der Umstand, daß die Maschine ohne vorheriges Experimentieren (wir beziehen uns auch hier auf den genannten Gewährsmann) ganz nach Zeichnungen von Brush erbaut wurde; damit ist der Beweis erbracht, daß bei einmal vorhandenem gutem System die verlangte Stromstärke ziemlich annähernd vorausbestimmt werden kann.

Der „Colossus" scheint berufen, die Erfindung des elektrischen Schmelzofens von William Siemens (s. Jahrgang 1885—1886) der praktischen Verwirklichung wieder ein gut Stück näher zu bringen. Er ist nämlich für die Aluminiumwerke von Eugene und Alfred Cowles bestimmt und soll dazu dienen, aus dem aluminiumreichen Corindon, welches heute in Georgien in großen Mengen gewonnen wird, das reine Aluminiummetall oder zweckmäßige Legierungen desselben durch den elektrischen Schmelzprozeß zu erhalten (s. Aluminium auch unter „Chemie"). Schon vorher war eine Anzahl Brush-Maschinen zu demselben Zwecke im Gebrauche; die neue Maschine wird durch einen Wasserfall von 2000 Pferdekräften getrieben werden, über welchen die „Cowles' Electric Smelting Company" zu Lockport in der Nähe von New-York verfügt.

Digitized by Google

Auch unser rühriger Landsmann Werner Siemens ist im verflossenen Jahr auf dem Gebiete des Dynamomaschinenbaues nicht unthätig gewesen. Von der Firma Siemens & Halske rührt ein neues Dynamomodell her, welches bei einfacher Konstruktion ungemein leistungsfähig und vor allem bestimmt ist, den für elektrische Beleuchtung erforderlichen Strom, gegenüber dem System der Transformatoren (Jahrgang 1885—1886, S. 53), mit nicht zu weiter Verzweigung und Parallelschaltung zu liefern. Beschreibung und Abbildung bringt die „Elektrotechnische Zeitschrift" 1886, S. 13.

Für galvanoplastische Zwecke hat Hermann Boissier in New-York eine neue Dynamomaschine erbaut. Ihre nennenswerteste Abweichung von den seitherigen Modellen ist die, daß sie zu gleicher Zeit einen Strom für schleunige galvanische Zersetzung und einen solchen für langsameres Arbeiten liefern kann. Zu letzterem Zwecke bedarf es keiner Einschaltung größerer Widerstände, welche bekanntlich einen Energieverlust bedingen würden. Nach Jos. Wetzler in „La lumière électrique" 1886 No. 19 ist die Maschine in New-York vielfach im Gebrauch und arbeitet mit gutem Erfolg.

Zum Schluß sei noch eine „zerlegbare" Dynamomaschine genannt, nach „Mechanical World", Juni 1886, von ihrem Erfinder Henry Joel als „engine dynamo" bezeichnet. Die Armatur ist im wesentlichen ein Grammescher Ring, dessen einzelne Umwickelungspartien bei eingetretener Beschädigung ohne besondere Schwierigkeit aus dem Ring herausgenommen werden können. Auf solche Art ist ein etwa vorhandener Fehler bald aufgefunden, und das fehlerhafte Stück nach geschehener Reparatur ebenso leicht wieder eingesetzt, letzteres dank der außerordentlich exakten Bearbeitung der einzelnen Teile.

Diejenigen unserer Leser, welche für die Fortschritte im Bau elektrischer Maschinen besonderes Interesse hegen, verweisen wir auf eine recht übersichtliche Darstellung derselben, soweit sie das Jahr 1886 noch nicht betreffen, von Dr. Gerland in der „Elektrotechnischen Zeitschrift" 1885 S. 438 und 511, 1886 S. 36 und 107.

26. Über elektrische Glühlampen.

Der luftleere Raum in den Glühlampen. Je vollständiger aus einer Glühlampe die Luft entfernt ist, um so besser ist sie unter sonst gleichen Verhältnissen und um so längere Lebensdauer hat sie. Dabei ist aber gerade die Herstellung des Vakuums, genauer gesagt des luftverdünnten Raumes, bei der Anfertigung das Schwierigste und Zeitraubendste, und darum auch Teuerste. Das Auspumpen erfolgt am zweckmäßigsten mit der Sprengelschen Luftpumpe (Seite 1); eine so weitgehende Verdünnung jedoch, wie sie dieser Apparat für andere Glasgefäße ermöglicht, ist für die Glühlampe nicht erreichbar. Das hat seinen Grund in der Anwesenheit des Kohlenbügels, in welchem wegen seiner großen Aufnahmefähigkeit

Digitized by Google

selbst dann noch atmosphärische Luft zurückbleibt, wenn — wie gebräuchlich — das Auspumpen bei glühendem Kohlenfaden erfolgt.

Neuerdings wurden dem elektrotechnischen Institut der technischen Hochschule zu Hannover eine Anzahl Glühlampen von Edison, Swan, Siemens & Halske, Bernstein (System mit dünnem Kohlenfaden) und Müller zur Untersuchung auf ihr Vakuum übergeben. Dr. C. Heim giebt einen ausführlichen Bericht seiner Versuchsresultate in der „Elektrotechnischen Zeitschrift", November und Dezember 1886, welche wir nachstehend kurz zusammenfassen und zwar nach Umwandlung der von Heim gegebenen Luftdruckzahlen in Milliontel des Atmosphärendruckes[1]:

1. In einer kalten Glühlampe kann der Gasdruck als unter 13 M. (d. i. $\frac{1}{77000}$ eines Atmosphärendruckes) liegend angenommen werden.

2. Der Kohlenbügel enthält eine verhältnismäßig große Gasmenge absorbiert, beim Brennen bleibt das Gas größtenteils in der Kohle, ein Teil aber wird ausgetrieben und der Druck in der Lampe wächst rasch bis zu einem Betrage, welcher wahrscheinlich 65 M. nicht übersteigt; dieser Wert ändert sich auch durch stundenlanges Brennen nicht mehr.

3. Kommuniziert die Lampe mit einem größern, vorher ausgepumpten Raume, so tritt allmählich während des Brennens eine größere Gasmenge aus der Kohle aus, so daß die Druckzunahme bis zu 650 M. und mehr wachsen kann; entfernt man dann häufig Portionen des ausgetriebenen Gases, so ist eine Evakuierung der Lampe bis zu jenem Grade möglich, den auch für andere Gefäße die gebrauchte Luftpumpe gestattet.

4. Die Lampen der Typen Edison, Swan, Siemens & Halske, Bernstein zeigen bezüglich des Vakuums keine bemerkenswerten Unterschiede, die Müller-Lampen scheinen eine Kohle von geringerem Absorptionsvermögen als die übrigen zu besitzen, dürften infolgedessen weniger Gas enthalten.

Die Hoffnung, jemals eine vollständige Luftleere in dem Glasgefäß der Glühlampe herzustellen, muß danach aufgegeben werden, und das ist

---

[1] Man mißt die Dichtigkeit eines Gases in doppelter Weise. Die uns umgebende Luft hat von der darüber lagernden einen Druck auszuhalten, der dem Druck einer Quecksilbersäule von 760 mm Höhe (d. i. der durchschnittlichen Barometerhöhe) gleichkommt, und von diesem auf ihr lastenden Druck ist die Dichtigkeit der Luft abhängig. Halb so dichter Luft würde auch nur die halbe Quecksilberhöhe entsprechen, und man würde die Dichtigkeit oder den Druck des Gases in einer Röhre, die man auf die Hälfte ausgepumpt hat, mit 380 mm bezeichnen. Da man aber neuerdings die Luftverdünnung außerordentlich weit getrieben hat, so wurde eine kleinere Einheit nötig, als 1 mm Quecksilberdruck sie liefert: als solche Einheit nimmt man $\frac{1}{760000}$ der uns umgebenden Luftdichtigkeit und bezeichnet diese Einheit mit 1 M. Sagen wir also von einem in einer Röhre eingeschlossenen Gas, seine Dichtigkeit betrage 7895 M., so heißt das, das Gas ist nur $\frac{1}{7895}$ mal so dicht, als die Luft bei dem normalen Barometerstand von 760 mm es ist; reduziert auf die erste Messungsart würde aber 7895 M. gleichbedeutend sein mit 6 mm Quecksilberhöhe.

Digitized by Google

um so bedauerlicher, als das Zurückbleiben von einer Anzahl Sauerstoffmolekeln der Grund der allmählichen Schwärzung der innern Glasfläche zu sein scheint. „Wenn die Luftleere“ — so berichtet Lukas nach den von ihm angestellten Untersuchungen der Pariser Akademie der Wissenschaften (Nat.-Techn. Umschau) — „ganz vollkommen hergestellt werden könnte, so würde die Schwärzung nicht eintreten, und es hat sich herausgestellt, daß die Bildung des Kohlenniederschlages in unmittelbarer Beziehung zu dem innerhalb der Lampe herrschenden Gasdrucke steht. Eine einzige vorhandene Molekel Sauerstoff kann in der Lampe fortwährend auf die Bildung dieses Niederschlages hinwirken. Dieselbe verbindet sich mit der Kohle in der Nähe von deren Verbindungsstelle mit dem metallischen Leiter, wo die Temperatur verhältnismäßig niedrig ist, zu Kohlenoxyd. Diese Molekel Kohlenoxyd kommt alsdann mit dem hellglühenden Teile des Kohlenfadens in Berührung, wo die Hitze so stark ist, daß eine Zersetzung der Kohlenoxydmolekel herbeigeführt wird, bei welcher der feine zerteilte Kohlenstoff sich am Glase absetzt, während der Sauerstoff frei wird und von neuem zu der oben beschriebenen Wirkung befähigt ist.“

Verschiedentlich ist auch die Meinung ausgesprochen worden, ob es nicht den angedeuteten Übelstand beseitigen würde, wenn man das Glühlampenglas, dessen Vakuum ja doch nur ein annäherndes sein kann, mit einem andern neutralen Gas füllte, von ebenso großem oder größerem Druck als die Atmosphäre. E. Gimé teilt in „La Lumière électrique“ mit, daß er als derartige neutrale Füllung seit Jahren Wasserstoffgas unter verschiedenem Druck verwende und daß er seit April 1886 die Glühlampenfabrik von Shippey Brothers in London zur Herstellung solcher Glühlampen veranlaßt habe. Auch die Gebrüder Siemens in Charlottenburg verfertigen Glühlampen mit Wasserstoffgas, da sie die Wahrnehmung gemacht hatten, daß sich berußte Glühlampen durch Glühen bei eingefülltem Wasserstoff wieder reinigen ließen. Die neuen Glühlampen sollen von der sehr störenden Beblackung freibleiben und zudem soll der Kohlenfaden in ihnen eine längere Lebensdauer besitzen, als die durchschnittlich geltenden 800 Stunden. Weitere Versuche mit anderen neutralen, d. i. solchen Gasen, in welchen der Kohlenfaden nicht verbrennt, werden gewiß nicht auf sich warten lassen; eine Füllung mit reinem Stickstoff kennt schon seit Jahren die Glühlampe von Sawyer.

Eine ganz neue Lösung der Frage giebt nach der „Illustrierten Zeitung“ Max Muthel. Er umgeht die Schwierigkeit des Vakuums oder der Füllung mit neutralen Gasen dadurch, daß er ein Glühmaterial herstellt, welches weder das eine noch das andere verlangt, indem es auch bei Anwesenheit der atmosphärischen Luft sich nicht verzehrt. Der von Muthel benutzte Faden wird im wesentlichen aus kieselsaurer Magnesia und Porzellanerde geformt, bis zum Glühen erhitzt und mit einer Lösung von Platin-Iridium-Salzen gesättigt, um die absorbierten Salze in den metallischen Zustand zurückzuführen. Es werden an derselben Stelle noch andere Herstellungsarten des Glühfadens genannt; wir übergehen sie hier,

Digitized by Google

weil weder dort noch in elektrotechnischen Fachschriften von einer Bewährung in der Praxis berichtet wird.

Anwendung neuer Kohlenfäden. Es dürfte unseren Lesern bekannt sein, daß es die Herstellung eines zugleich sehr feinen und doch sehr haltbaren Kohlenbügels war, welche die Beschaffung einer praktisch brauchbaren Glühlampe jahrelang verzögerte. Die heutige Edisonlampe hat als Rohmaterial des Kohlenfadens die Bambusfaser, Swan die Baumwollfaser; Maxim und Lane-Fox erzielen die Gleichmäßigkeit des aus Baumwollfaser hergestellten Kohlenfadens dadurch, daß sie bei der Herstellung den Glasballon mit stark kohlehaltigen Kohlenwasserstoffgasen füllen und den Faden zur Weißglut erhitzen, wobei sich Kohlenpartikelchen aus den Gasen besonders auf die dünneren Stellen des Fadens ablagern. Man strebt nun seit langem danach, an Stelle der verkohlten Pflanzenfaser eine rein künstliche Kohle zu setzen, welche durch Zersetzung von geeigneten Kohlenstoffverbindungen gewonnen wird.

Von Alexander Bernstein ist dafür ein Verfahren erfunden worden, welches die Wiener „Zeitschrift für Elektrotechnik" folgendermaßen beschreibt: „Der Erfinder benützt ein Gefäß, welches mit einer geeigneten Kohlenstoffverbindung, vorzugsweise einer Kohlenwasserstoff-Verbindung gefüllt wird. Nahe am Boden des Gefäßes befindet sich ein Leiter der Elektricität, z. B. ein Stück Kupfer, welches mit dem einen Pol der Elektricitätsquelle verbunden wird; alsdann wird ein dünner Draht, welcher später zur Einschmelzung in der Lampe benutzt werden kann, in solcher Weise befestigt, daß er die untere Kupferplatte berühren und darauf langsam von ihr entfernt werden kann. Dieser Draht ist mit dem andern Pol der Elektricitätsquelle verbunden. Die Bewegung des Drahtes kann entweder mit der Hand geschehen oder durch einen geeigneten Mechanismus. Sobald der Draht von der Kupferplatte entfernt wird, bildet sich ein Lichtbogen zwischen beiden und die Spitze des Drahtes wird glühend. Es findet nun Zersetzung des umgebenden Kohlenwasserstoffes statt und es bildet sich ein Niederschlag von sehr harter Kohle an der Spitze des Drahtes. Hierdurch wird der Lichtbogen verkürzt, und wenn man nun den Draht in demselben Maße aufwärts bewegt, als das Ansetzen der Kohle stattfindet, so bildet sich ein Kohlenfaden, welcher an der Spitze des Drahtes hängt. Der Faden kann von beliebiger Form und Länge gemacht werden, je nach der Bewegung des Drahtes, und die Dicke des Fadens entspricht der Stromstärke, sowie die Geschmeidigkeit der Bewegung des Drahtes."

Vor allem muß hier ein neues Modell der seit drei Jahren so viel besprochenen Lampe von A. Bernstein genannt werden, in welcher bekanntlich der dünne Kohlenfaden durch einen dickern hohlen Kohlencylinder ersetzt ist. Aus nebenstehender Figur ist die Einrichtung leicht ersichtlich: der hohle Kohlencylinder befindet sich, rings von allen Teilen derselben gleich weit entfernt, in einer länglichrunden Glaskugel; seine Enden sind in Platinknöpfchen gefügt, welche beiderseits durch federnde Kupferbügel mit den nach außen führenden Platindrähten verbunden sind. Durch Umgebung

Digitized by Google

der Eintrittsstellen dieser Drähte mit dichtem Isoliermaterial ist dafür gesorgt, daß daselbst keine Luft eindringen kann.

Selbstverständlich bietet der dickere Kohlencylinder, der eine äußerst solide Konstruktion der Lampe ermöglicht, dem Stromdurchgang weit geringern Widerstand, als die dünnen Kohlenfäden der übrigen Systeme. Um die Kohle zum Glühen zu bringen, bedarf es darum eines viel stärkern Stromes, als ihn die anderen Lampen erfordern, und darin liegt der grundsätzliche Unterschied beider. „Zu ihrem normalen Betriebe (Elektrotechnische Rundschau) erfordert die Lampe eine Spannung von nur 7 Volt, aber eine Stromstärke von 9,75 Ampère; der Widerstand des glühenden Kohlenfadens beträgt etwa 0,7 Ohm." — „Nehmen wir an, es sei eine Anlage auszuführen, welche mit 6000 Bernstein-Lampen versehen werden soll, deren jede 6 Volt Spannung hat und 9,75 Ampère Strom bedarf. Da man im stande ist, Dynamomaschinen bis zu 2000 Volt Spannung bei einer Stromstärke von 10 Ampère zu bauen, so wird man 20 solcher Maschinen wählen und etwa noch 2 als Reservemaschinen aufstellen. Jede Lampe bedarf 9,75 Ampère Strom; folglich wird man die 6000 Lampen in 20 voneinander unabhängigen Stromkreisen unterbringen. Jeder derselben enthält 300 Lampen, welche alle in einer Reihe hintereinander liegen." Die Bernstein-Lampe (nicht zu verwechseln mit der auf Seite 54 genannten Lampe desselben Elektrikers) ist noch nicht in die Praxis eingeführt, es mögen darum in betreff derselben die gegebenen kurzen Andeutungen genügen.

Fig. 13. Bernstein-Lampe.

Glühlampen zu verschiedenen Zwecken. Der seit Jahren erwartete bedeutende Aufschwung der elektrischen Beleuchtung läßt immer noch auf sich warten, und bis er eintritt, bleibt den Erfindern und Fabrikanten hinreichend Muße zu Versuchen von mancherlei Art. So ist derselbe de Changy, welcher schon im Jahre 1844 die Herstellung einer Glühlampe unter Anwendung von Retortenkohle und Graphit erfolglos versuchte, heute nach mehr als 40 Jahren glücklicher gewesen, indem er einen Glühfaden erzielte, der neben äußerster Feinheit und bedeutendem Leitungswiderstand trotz der Verkohlung unglaubliche Festigkeit besitzt. Sein Rohmaterial ist das unseren Hausfrauen bekannte feine feste Piazava-Rohr von brauner Farbe, welches neuerdings für Straßenbesen vielfach Verwendung findet. Mit der hieraus gewonnenen Kohle stellt er unter anderm einen Glühkörper her, welcher eine aus 18 Gliedern bestehende Kette, einen andern, welcher einen Stern mit 7 Spitzen bildet. Neben diesen und anderen Spielereien gelang ihm die Herstellung außerordentlich kleiner Glühlampen, und von der allerkleinsten derselben bringen wir nach „La Lumière électrique" nebenstehend eine Abbildung in natürlicher Größe. Die Juweliere verwenden dieselbe gern zu Schmucksachen mit Lichteffekt; den nötigen elektrischen Strom

Fig. 14. Kleinste Lampe von de Changy.

Digitized by Google

liefert ein kleiner Accumulator, den man leicht in einer Kleidertasche verbergen kann.

Die Verteilung des Stromes von einer oder von mehreren Centralstellen aus befindet sich noch im Stadium der Prüfung, und es ist einer gesunden Entwicklung der elektrischen Beleuchtung nur förderlich, wenn die Städte nicht eher mit umfassenden Beleuchtungsanlagen vorgehen, als bis aus den sich bekämpfenden Systemen irgend eines als das unzweifelhaft beste hervorgegangen ist. Das „elektrische Licht im Hause" wird darum noch lange mit dem Batteriestrom als Elektricitätsquelle vorlieb nehmen müssen und als erwähnenswertestes auf diesem Gebiete muß eine von Behr in Frankfurt hergestellte elektrische Nachtlampe genannt werden. Die Glühlampe b hat eine mattgeschliffene Glaskugel. Den Strom liefert ihr eine Batterie aus 6—8 Pollack-Elementen (S. 41), die in einem Schränkchen d untergebracht sind; c ist der Umschalter, mittels dessen die Lampe angezündet und ausgelöscht wird; die Spannung ist 4—6 Volt bei 2 Kerzenstärken und 8—10 Stunden Brenndauer. Während der übrigen 14 Stunden „erholen sich" — um den Ausdruck des Prospekts zu gebrauchen — die Elemente nach dem Regenerativprincip und lassen die Lampen wieder 8—10 Stunden erglühen. Da es wünschenswert sein kann, auch in Schlaf- und Krankenzimmern für kurze Zeitdauer helleres Licht zu haben, so kann die Anlage auch dahin erweitert werden, daß neben der kleinen eine größere Glühlampe der gewöhnlichen Art vorhanden ist, die 1—2 Stunden brennt, und die natürlich einen besondern Umschalter und eine größere Anzahl, etwa 14—18 Elemente erfordert.

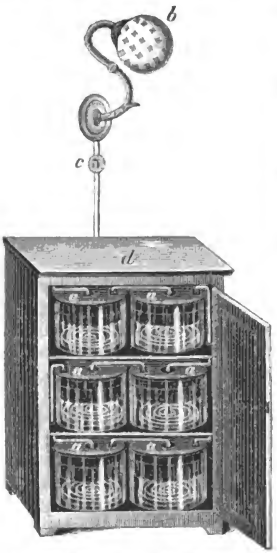


Fig. 15. Nachtglühlampe mit Regenerativ-Batterie.

27. Ein neues Silberbad. Metallverzierungen mittels Elektricität.

Für die galvanische Versilberung im großen Maßstabe beginnt die dynamoelektrische Maschine nach und nach das galvanische Element zu verdrängen und dadurch nicht allein das Verfahren außerordentlich zu ver-

Digitized by Google

einfachen, sondern auch die Betriebskosten zu verringern. Dagegen bedient man sich vor wie nach des alten Silberbades und benutzt als Zersetzungsflüssigkeit die Verbindung des Cyankaliums mit Silber. Das Recept lautet: Gieb 100 g Cyankalium zu 1 l Wasser, trage in die Lösung so viel gut ausgewaschenes, frisch gefälltes Chlorsilber, als sich darin auflöst, und setze zu dieser Lösung noch eine gleiche Menge der ersten Cyankaliumlösung. Noch einfacher ist es, in die ursprüngliche Cyankaliumlösung eine Silberplatte als Anode, eine Platinplatte als Kathode zu tauchen; nach einigen Stunden ist dann das Bad hinreichend mit Silber gesättigt, um in ihm die Versilberung der Gegenstände zu beginnen.

Das Verfahren hat den Vorzug, sehr billig zu sein, denn das Silber wird wiedergewonnen und der Preis des Cyankaliums ist ein niedriger. Aber diesem Vorteil steht ein großer Nachteil gegenüber: das Cyankalium ist eines der schlimmsten Gifte, gegen das es kein wirksames Gegengift giebt. Zu diesem Nachteil kommt ein zweiter, daß nämlich auf die Kathode eine lebhafte Ablagerung von schwer löslichem Cyansilber stattfindet, welche es nötig macht, nach jedesmal 2 bis 3 Minuten den zu versilbernden Gegenstand aus der Lösung zu heben und abzuwischen. Die vielfach versuchte Beseitigung der beiden Übelstände ist seither nicht gelungen, und darum wird die Herstellung eines neuen Silberbades, von welchem „Dinglers Polytechnisches Journal“ (6. Januar 1886) berichtet, die Fachmänner mit großer Genugthuung erfüllt haben.

Die neue Zersetzungsflüssigkeit von G. Zinin ist eine Lösung von Jodsilber und Kalium in Wasser, sie wird erhalten, indem man $6^2/_3$ g Silbernitrat (Höllenstein) in 1 l Wasser löst und der Lösung 500 g Jodkalium zusetzt. Als Anode wird eine Silberplatte verwendet, die Kathode ist in bekannter Weise das zu versilbernde Gerät. Der Strom darf nicht stark sein, sonst findet Zersetzung des Jodkaliums und damit Jodbildung statt. Im allgemeinen genügen 30 Minuten zum Versilbern; nach Verlassen des Bades wird der Gegenstand in eine Lösung von 1 Teil Jodkalium auf 4 Teile Wasser getaucht.

Das neue Bad stellt sich ohne Zweifel teurer, als das Cyankaliumbad, bietet aber — abgesehen davon, daß es nicht die Giftigkeit jenes besitzt — so wesentliche Vorteile, daß durch sie der höhere Preis leicht dürfte aufgehoben werden. Es gestattet zunächst die Herstellung einer beliebig dicken Silberschicht, während das Cyankaliumbad eine solche von höchstens 2 mm zuläßt, und dabei haftet auch die dickere Schicht sehr fest. Daneben erspart es Zeit und Mühe, da das eben erwähnte Reinigen in kurzen Zwischenräumen bei dem neuen Bad nicht nötig ist.

Über ein ebenso originelles als einfaches Verfahren, mittels der Elektrolyse Metallflächen zu verzieren, wurde in einer Sitzung der industriellen Gesellschaft zu Aachen verhandelt; wir geben die Beschreibung des Verfahrens nach der Halbmonatsschrift „Naturwissenschaftlich-Technische Umschau“ vom 1. April 1886: „Wenn in ein Bad von Kupfervitriol zwei Kupferplatten gestellt und mit den Polen einer galvanischen

Digitized by Google

Batterie derartig verbunden werden, daß die eine Platte die positive, die andere die negative Elektrode bildet, so geht Kupfer von der ersten Platte auf die zweite über. Wird nun die eine Kupferplatte mit einem dünnen isolierenden Überzuge, z. B. mit Wachs bedeckt und in diesen Überzug eine beliebige Zeichnung radiert, so daß das Metall bloßgelegt wird, und verbindet man diese Platte mit dem positiven Pole, so wird die Zeichnung in der Platte sich allmählich vertiefen. Hierauf wäscht man die Platte mit verdünnter Salzsäure ab, um jede Spur von Oxyd in den Vertiefungen zu entfernen, und alsdann bringt man dieselbe in ein Silber- oder Nickelbad und stellt eine Platinelektrode am positiven Pole gegenüber, während die mit der vertieften Zeichnung versehene Platte mit dem negativen Pole verbunden ist. Auf diese Weise wird bewirkt werden, daß aus dem Bade das Metall sich an den bloßliegenden Metallflächen niederschlägt und somit die Vertiefungen ausfüllt. Wird alsdann die Platte abgeschliffen und poliert, so tritt die Zeichnung in der Farbe des andern Metalls auf der Kupferfläche hervor."

28. Eine merkwürdige physiologische Wirkung des elektrischen Stromes.

Unter den physikalischen Wirkungen des elektrischen Stromes giebt es kaum noch eine, über welche nicht die Forschungen der letzten Jahrzehnte hinreichendes Licht verbreitet haben. Sogar unsere Vorstellung von der Wesenheit des Stromes nimmt nach und nach greifbarere Gestalt an. Nur über die physiologischen Stromwirkungen lagert trotz der unausgesetzten Bemühungen eines Dubois-Reymond noch tiefes Dunkel und jede dahin gehörige Entdeckung verdient unsere ganze Aufmerksamkeit.

Im „Archiv für Physiologie" veröffentlicht Professor Hermann aus Königsberg eine derartige Wahrnehmung, die er vor kurzem gemacht hat. In einem mit Wasser angefüllten Gefäß befand sich eine Anzahl Kaulquappen (Rana temporaria) und quer durch das Wasser hindurch wurde ein starker elektrischer Strom (von 20 Bunsen-Elementen) geleitet. Darauf begannen die geschwänzten Tierchen, nach einigen unruhigen Bewegungen, sich in die Richtung des durchgehenden Stromes zu stellen und zwar wandten alle den Kopf nach der Eintrittsstelle des Stromes, d. i. nach demjenigen Pol hin, der zur Kohle der Batterie führte. Die Bewegung war aber nur eine drehende, es fand kein Hinschwimmen nach dem Pole statt; man könnte von einem Einstellen der Tiere sprechen, wie etwa eine mit untergelegtem Kork auf Wasser schwimmende Magnetnadel sich einstellt. Sobald aber der Strom unterbrochen wurde, nahmen nach einigen lebhaften Bewegungen die Quappen wieder irgend welche willkürliche Stellung ein. Wurden darauf die beiden Pole nicht an den beiden Enden des länglichen Gefäßes angebracht, das zu dem Versuche diente, so daß beim Stromdurchgang beiderseits ein freier Raum blieb, der nicht vom Strome durchflossen wurde, so sammelten sich die Tiere an den strom-

Digitized by Google

freien Stellen und es fand natürlich die oben angedeutete Erscheinung nicht statt. Noch ist zu bemerken, daß das Bestreben, sich in die Stromrichtung einzustellen, mit der Ermüdung nachließ.

Professor Hermann berichtet die Erscheinung, ohne den Versuch einer Erklärung beizufügen. Eine solche bringt aber der Sitzungsanzeiger der Wiener Akademie, und zwar rührt sie von dem vielgenannten Elektriker Professor Mach aus Prag her: „Nach meinen vor 11 Jahren angestellten Beobachtungen liegt mir nachstehende Auffassung des ‚galvanotropischen Versuches' sehr nahe. Ein (z. B. von links nach rechts) quer durchströmter Fisch sinkt mit dem Rücken im Sinne des Stromes (also nach rechts) um. Urteile ich nach meiner eigenen Empfindung und meinem Verhalten bei Querleitung des Stromes durch den Kopf, so muß ich annehmen, daß der Fisch die Empfindung hat, dem Strome entgegen (nach links) umzusinken und daß er diese unbehagliche, ihm aufgezwungene Scheinbewegung zu kompensieren sucht. Man könnte einfach sagen, an den Eintrittsstellen des Stromes werde eine Abwärtsbewegung, an den Austrittsstellen eine Aufwärtsbewegung empfunden.

„Steht nun eine Froschlarve schief im durchströmten Felde, so dürfte durch diese Symmetriestörung die unbehagliche Empfindung einer Scheinbewegung (Scheindrehung) entstehen, welche Scheindrehung die Larve durch die ‚galvanotropische Einstellung' mit der Längsachse in die Stromlinie und mit dem Kopf gegen den Strom zu kompensieren sucht. Man würde anzunehmen haben, daß an den Eintrittsstellen des Stromes eine Vorwärtsbewegung, an den Austrittsstellen eine Rückwärtsbewegung empfunden wird.

„Ob irgendwelche Sinnesorgane (Seitenorgane?), ob das Centralorgan, ob der Kopf überhaupt (welches letztere übrigens sehr unwahrscheinlich) hierbei beteiligt ist, mag dahingestellt bleiben."

VI. Kleine Mitteilungen aus der Physik.

Gleichgewicht und Bewegung. Über die Geschwindigkeit der Explosionswelle, welche beim Explodieren des Knallsilbers — des bekannten zur Herstellung von Knallbonbons und Knallerbsen verwandten Materials — entsteht, hat Professor Mach Untersuchungen angestellt. Nach Wiedemanns „Annalen" fand er, daß die beim Explodieren von $^1/_{30}$ g des genannten Stoffes entstehende Welle 1750 m in der Sekunde zurücklegt, d. i. weit mehr als die bei den gebräuchlichen Geschossen beobachtete Geschwindigkeit. Dadurch wird die Thatsache erklärlich, daß eine kleine Menge der Substanz, welche auf einer Glas- oder Metallplatte oder auf einer Karte liegt und elektrisch entzündet wird, beim Explodieren die Platte oder Karte durchlöchert. Der Widerstand der Luft

Digitized by Google

scheint damit nichts zu thun zu haben, denn auch im luftleeren Raume wird die Karte in ähnlicher Weise durchlöchert, wenngleich mit weniger Geräusch.

Eine ebenso belehrende als unterhaltende Anwendung der Kapillaranziehung giebt T. O'Connor Sloane in „Scientific American". Es ist bekannt, daß der Versuch, ein Glas Wasser mit einem Papier zu überdecken, dann das Glas mit angedrückter linker Hand umzukehren und zu zeigen, daß auch nach Wegnehmen der Hand das Papier haften bleibt und das Wasser nicht ausläuft, nur bei vollständig gefülltem Glase gelingt. Man fülle das Glas nur zu $^3/_4$, lege darüber ein dickes Löschblatt und auf letzteres eine Glasplatte, die ebenso wie der Glasrand vollständig eben sein muß. Dreht man nun mit angedrückter Hand das Glas um, so bleibt trotz der Luft im Glase auch nach Wegnehmen der Hand Papier und Glas haften und das Wasser im Glase läuft nicht aus. Die Erklärung ist sehr einfach; infolge der Kapillaranziehung saugen die Poren des Löschpapiers einen Teil des Wassers in sich hinein und es entsteht im Glase ein luftverdünnter Raum, so daß der Überdruck der äußern Luft Glas, Wasser und Papier zu tragen im stande ist. Dieser Versuch läßt sich über den bekannten zuerst erwähnten hinaus noch dahin ausdehnen, daß man dem Wasserglas eine horizontale Lage giebt, die Platte festhält und sie so das Glas tragen läßt.

Über die Änderungen des Molekularzustandes beim Glühen und Ablöschen des Eisens hat E. Fromme neue Untersuchungen angestellt (Wiedemanns Annalen). Mehrere Eisenstäbe, deren Dichtigkeit (specifisches Gewicht) vorher genau bestimmt worden war, wurden teils über weniger heißen Flammen allmählich, teils im Wasser schnell abgekühlt. Es ergaben sich zwei Resultate: 1. mit Ausnahme des reinen, auf dem Wege galvanischen Niederschlages gewonnenen Eisens nimmt durch wiederholtes Ausglühen das specifische Gewicht aller Eisensorten bedeutend ab; 2. beim langsamen Abkühlen im Vergleich zum schnellen Abkühlen ergab sich, daß beim galvanoplastischen Eisen und beim Schmiedeeisen die Dichte von der Geschwindigkeit des Abkühlens nicht merklich beeinflußt werde, daß ferner — mit Ausnahme zweier Drahtsorten — alle anderen untersuchten Materialien durch Ablöschen, d. i. langsames Abkühlen, eine Abnahme der Dichte erlitten, am meisten Stahl und weißes Roheisen, am wenigsten Gußeisen. Das erste dieser Resultate läßt erkennen, daß der Kohlengehalt des Eisens es ist, welcher durch Glühen eine Änderung erleidet; das zweite scheint die Annahme zu gestatten, daß größere Mengen gebundener Kohle im Eisen beim Ablöschen eine Abnahme der Dichte, kleinere Mengen eine Zunahme bewirken.

Schall. Seit den eingehenden Untersuchungen Wertheims über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles in Metallstäben besteht die Ansicht, daß sich bei Zunahmen der Temperatur zwischen 0° und 100° für Eisen und Stahl diese Geschwindigkeit steigere. Herbert Tomlinson bezeichnet in „Nature" (22. April 1886) diese An-

Digitized by Google

nahme als eine im allgemeinen nicht gültige. Nach seinen Beobachtungen ist allerdings die Längenelasticität eines Eisendrahtes bei 100° höher, als bei 0°, aber nur in dem Falle, daß die ursprüngliche Untersuchung bei 0° beginnt. Ist dagegen der Draht wiederholt auf 100° erhitzt und abwechselnd abgekühlt worden, so zeigen nachherige Versuche eine geringere Elasticität bei der höhern als bei der niedrigern Temperatur, vorausgesetzt, daß zwischen Abkühlen und neuem Erhitzen eine hinreichende Zeit verstreicht. „Handelt es sich nun um so geringfügige Molekularverschiebungen, wie sie beim Durchgange eines Tones durch einen Draht sich vollziehen, so verschwindet sogar die einmalige oben erwähnte scheinbare Zunahme der Elasticität. Es ist mir gelungen, nachzuweisen, daß bei Erregung von Longitudinalschwingungen, die in einem Stahl- oder Eisendraht einen Ton hervorriefen, der Ton bei Erwärmung des Drahtes ein niedrigerer wurde, selbst wenn die Erhitzung des Drahtes zum erstenmal nach seiner Herstellung erfolgte."

Nachdem schon vor 10 Jahren Professor Exner in Wien und nach ihm Professor Helmholtz ihre Meinung dahin ausgesprochen hatten, daß wir zur Wahrnehmung der Geräusche keiner anderen Nerven als zur Wahrnehmung der Töne bedürfen, daß uns also sowohl Geräusche als Töne durch das Cortische Organ in der Gehörschnecke übermittelt werden, hat für diese Auffassung nun auch Ernst Brücke den experimentellen Beweis erbracht. Seine Versuche galten zunächst dem Nachweis, ob die Explosivgeräusche nur aus einer Welle oder aus einer Reihe von Wellen bestehen; er fand, daß ein scharfes Klatschen mit den Händen und das Verpuffen einer mit Knallgas gefüllten Seifenblase nur eine Welle hervorruft, daß dagegen mehrere Wellen von abnehmender Stärke entstehen, wenn ein Stöpsel durch komprimierte Luft mit heftigem Puff aus einer Bleiröhre herausgetrieben wird. Ähnlicher Natur sind aber die Explosivgeräusche unserer Feuerwaffen; wir hören darum bei ihnen in der That einen sehr kurzen Ton, d. i. nicht mehr eine Schwingung, sondern eine Reihenfolge derselben. Für eine einzige Schallwelle, wie sie also die Knallgasblase beim Verpuffen bewirkt, fand Brücke bei einer größern Blase immer einen tiefern Laut, als bei einer kleinern; der akustische Unterschied, d. i. der verschiedene Eindruck auf unser Gehör, hatte somit seinen Grund nur in der Länge der einen Welle. „Brücke kommt nun nach allem zu dem Schluß (Kleins Revue), daß wir der Annahme, es seien für das Hören der Geräusche besondere Nerven vorhanden, nicht bedürfen. Es ist keine feste Grenze zwischen Ton und Geräusch vorhanden. Zwischen dem Ton beim Anschlagen einer Glocke und dem Geräusch, das man hört, wenn man ein Stück Pappe anschlägt, liegt eine kontinuierliche Reihe, in der das Ausklingen immer rascher erfolgt, bis es endlich so rasch wird, daß kein Ton mehr entsteht." Die Grenze aber, bis zu welcher das Ohr noch einen Ton zu vernehmen glaubt, ist bekanntlich bei verschiedenen Menschen außerordentlich verschieden.

Es ist bekannt, daß das Mikrophon uns die Wahrnehmung ungemein schwacher Lautäußerungen gestattet, und es ist darum mehrfach der Gedanke

Digitized by Google

angeregt worden, einen Apparat auf Grundlage des Mikrophons herzustellen, der Schwerhörigen das Hören erleichtert. Baron Leon de Lenval aus Nizza hat für die Anfertigung des besten tragbaren derartigen Apparates einen Preis von 3000 Franken ausgesetzt. Die Bewerber haben das Instrument bis zum 31. Dezember 1887 an eines der Mitglieder der Prüfungskommission einzusenden, welche folgendermaßen zusammengesetzt ist: Vorsitzender Professor Hagenbach-Bischof (Basel), Dr. Benni (Warschau), Professor Burckhardt-Merian (Basel, unterdes gestorben), Professor Politzer (Wien), Gellé (Paris). Der Preiszuspruch soll zu Brüssel gelegentlich des daselbst stattfindenden internationalen Kongresses für Ohrenheilkunde im September 1888 erfolgen.

Von einer praktischen Verwendung des Mikrophons berichtet P. Seubel im „Centralblatt für Elektrotechnik". Zu Canton, Ohio, zeigte eine 5 km lange Wasserleitung erhebliche Wasserverluste. Man hatte Grund zu der Annahme, daß die Röhrenleitung an irgend einer Stelle schadhaft sei, daß aber das daselbst austretende Wasser in dem tiefer liegenden lockern Erdreich sich verlaufe und deshalb äußerlich nicht wahrgenommen werde. Ehe er an das lästige Nachgraben ging, versuchte Seubel die schadhafte Stelle durch ein Mikrophon aufzufinden und verfuhr dabei folgendermaßen. Alle Austrittsöffnungen der Leitung wurden geschlossen und das Wasser dann einem starken Druck ausgesetzt. Außer an der schadhaften Stelle gab es nun nirgendwo eine Strömung des Wassers und ein von der Wasserbewegung hervorgerufenes Geräusch konnte nur von dem Ausfluß an eben dieser Stelle herrühren. Der unten offene Resonanzkasten, auf welchem das mit galvanischer Batterie und Telephon verbundene Mikrophon stand, wurde zuerst über der Mitte der Hauptleitung auf die Erde gestellt und man vernahm ein leichtes Geräusch im Telephon. Entfernte man das Mikrophon längs der Leitung nach der einen Seite hin, so hörte das Geräusch bald auf; stellte man es dagegen nach der andern Seite hin in Abständen von 50 zu 50 m auf, so blieb das Geräusch nahezu dasselbe, bis sein plötzliches Aufhören andeutete, daß man die beschädigte Stelle überschritten habe. So wurde es möglich, die Stelle des Wasseraustritts, ohne nachzugraben, auf etwa 10 m zu umgrenzen, und als man auf diese verhältnismäßig kurze Strecke die Röhrenleitung offen legte, fand man sie daselbst in der That stark beschädigt.

Licht. Mit Ausnahme weniger Fälle kannte man bisher nur Farbenblindheit für rotes und grünes Licht. Nun hat in der Sitzung der Berliner Physikalischen Gesellschaft vom 6. November 1885 Dr. König von zwei Fällen berichtet, in deren einem die vermutete Farbenblindheit auch für violette Strahlen nachgewiesen wurde. Im ersten Falle handelte es sich um einen 13—14jährigen Knaben, welcher zwischen grün und rot im Spektrum einen deutlich umgrenzten grauen Streifen bemerkte. Da schon früher die schwedischen Forscher Donders und Holmgren wahrgenommen hatten, daß in einem solchen Falle Farbenblindheit für violettes

Digitized by Google

Licht vorhanden sei, so wurde dem Knaben das reine Spektralviolett ohne Beigabe der anderen Farben vorgeführt; er nahm dasselbe jedoch wahr und bemerkte: diese Farbe habe er noch nie in seinem Leben gesehen. — Im zweiten Falle untersuchte Dr. König ein Auge, dessen Netzhaut Centraltrübung zeigte, und fand als Resultat seiner mit größter Sorgfalt geführten Untersuchungen, daß hier wirklich Violettblindheit angenommen werden dürfe. Dr. König versprach, die aus dem Falle sich ergebende Methode zur Untersuchung der Farbenblindheit, sowie die Bedeutung des Falles für die Lichttheorie später zu behandeln. (Nach „Nature", 21. Januar 1886.)

Die tiefschwarze Farbe, welche sich im Innern des Fernrohres findet, pflegt nach längerem Gebrauch eine graue Beimischung anzunehmen und bedarf dann der Auffrischung. Nach „The Locomotive" giebt „Scientific American" ein einfaches Recept zur Erzeugung eines vortrefflichen „dead black". Man gebe in eine flache Schale $^1/_5$ g Lampenruß und gebe tropfenweise dazu soviel Goldgrund (zum Haften des Goldschaums auf Holz und Stuck verwendet), als zum Zusammenhalten des Rußes genügt, d. i. etwa drei Tropfen, rühre die Mischung gehörig durcheinander, setze dann 24 Tropfen Terpentin zu und menge wiederum. Wird die so erhaltene Flüssigkeit mit einer Kamelhaarbürste aufgetragen, so erhält der Gegenstand die gewünschte feine, tiefschwarze Farbe.

Fizeau hat seiner Zeit gezeigt, daß die Linien des Sonnenspektrums eine Verschiebung erleiden: entstammen sie derjenigen Sonnenpartie, welche sich uns infolge der Sonnendrehung um ihre Achse nähert, so geschieht die Verschiebung zum Violett, entgegengesetzten Falles zum Rot hin. Die auf indirektem Wege dagegen von der Erde zurückkommenden Strahlen erleiden eine solche Verschiebung nicht. Dieselbe ist eine außerordentlich geringe, es ist aber dennoch Professor Cornu gelungen, einen einfach zu handhabenden Spektralapparat herzustellen, welcher auf Grund des genannten unterscheidenden Merkmals leicht zu erkennen gestattet, welchen Ursprung ein Lichtstrahl hat: ob er unmittelbar von der Sonne oder erst mittelbar von der Erdoberfläche kommt. Über den Apparat wurde in der Sitzung der Londoner „Physical Society" vom 12. Juni 1886 berichtet, die Beschreibung des Apparates findet sich in „Nature" vom 1. Juli 1886.

Ein Mikroskop mit doppeltem Okular, welches also — wie Opernglucker und Feldstecher — den gleichzeitigen Gebrauch beider Augen gestattet, dabei aber nur ein Objektiv hat, wurde von dem Engländer Riddell hergestellt (Nature). Eine Schraube, welche nach Belieben mit der rechten oder linken Hand reguliert werden kann, dient dazu, den Abstand der beiden Augengläser voneinander zu vergrößern oder zu verringern. Zwei Prismen im Innern des Apparates gestatten es, beiden Augen den vollen Überblick über die Objektfläche zu verschaffen; ferner bewirkt eine doppelte Spiegelvorrichtung eine für beide Augen gleichmäßige Beleuchtung. Hinter den Augengläsern sind in höchst sinnreicher Weise Reflektoren derartig angebracht, daß sie eine volle Umkehrung des

Digitized by Google

Bildes bewirken und so das Mikroskop auch für analytische Untersuchungen geeignet machen.

Wärme. In der „Zeitschrift für Elektrotechnik" veröffentlicht Wilhelm Penkert als Resultat seiner Untersuchungen, welche er über die Wärmeausstrahlung der verschiedenen Lampenarten angestellt hat, die folgenden Zahlen:

Glühlampen:	Wärmeeinheiten in einer Stunde:
Siemens & Halske	427
Edison	355
Swan	430
Bernstein	153[1]
Leuchtgas:	
Siemens-Regenerativbrenner	1500
Argand-Brenner	4860
Zweiloch-Brenner	12150
Petroleum:	
Rundbrenner	3360
Kleiner Flachbrenner	7200
Solaröl:	
Lampe von Schuster und Bauer	3360
Kleiner Flachbrenner	7200
Rüböl:	
Carcel-Lampe	4200
Studier-Lampe	6800
Kerzen:	
Paraffine	9200
Spermazeti	7960
Wachs	7960
Stearin	8940
Talg	9700.

Von einer höchst merkwürdigen wärmehindernden Wirkung eines Elektromagneten berichtet nach „The Electrician" Schwartzes „Naturwissenschaftlich-technische Umschau". Der amerikanische Elektrotechniker Werdermann hatte kräftige Elektromagnete mit der Planscheibe einer Drehbank verbunden, um damit die zum Ausbohren oder Abdrehen bestimmten Arbeitsstücke durch Erregung des Elektromagnetismus festzuhalten. Dabei

[1] Das Resultat 153 wird von Penkert, da Wärmeverlust nicht ausgeschlossen war, als möglicherweise zu niedrig bezeichnet.

Digitized by Google

machte er die eigentümliche Wahrnehmung, daß sich nicht, wie sonst beim Drehen und Bohren von Metall, Wärme entwickelte, sondern daß die Werkzeuge und abgearbeiteten Metallspäne kühl blieben. Gegen die von Werdermann für die Erscheinung angegebene Erklärung, daß die beim Abdrehen entwickelte Wärme durch den Magnetismus aufgenommen werde, wendet sich James Johnstone, der Berichterstatter von „The Electrician". Er nimmt an, „daß die Elektricität, deren Ströme die um die Elektromagnete angebrachten Drahtwindungen umkreisen, alle in ihren Bereich kommende freie Wärme aufnimmt". Dabei wird auf die wiederholt gemachte Wahrnehmung hingewiesen, daß ein vom Strome durchlaufener Draht sich im unbedeckten Zustande viel stärker erwärmt, als wenn derselbe von Isoliermaterial umgeben ist.

Über eine praktische Verwendung des Leidenfrostschen Versuchs berichtet die „Rundschau für Pharmacie", deren Bericht wir nachfolgend in Kürze wiedergeben. Man erhitzt eine flache Platinschale über einer Gasflammme bis zur hellen Rotglut und träufelt ein in einer Glaspipette abgewogenes Wasserquantum im langsamen Tempo auf die Schale. Den allmählich verdampfenden Tropfen in der Schale sucht man durch allmähliches Zugeben auf gleicher Temperaturhöhe zu erhalten und vermeidet dadurch das Umherspritzen und die zu rasche Rotation desselben. Nachdem schließlich alles in der Pipette abgewogene Wasser verdampft ist, bleiben die festen Bestandteile in Gestalt einer Perle auf der Schale, diese wird gewogen und somit eine genaue Bestimmung der festen Bestandteile des Wassers erhalten. Das Verfahren hat den Vorteil, daß für die zurückgebliebenen trockenen Salze, bei der geringen Oberfläche, welche die Kugel bietet, ein Aufsaugen der Luftfeuchtigkeit möglichst vermieden wird; um es noch mehr zu verhüten, kann man auch die übriggebliebene Kugel in ein durch Erwärmen gut ausgetrocknetes Glasröhrchen bringen und dasselbe zuschmelzen.

Elektricität und Magnetismus. Es ist eine bekannte Thatsache, daß magnetische Eisenstücke in der Rotglut ihren Magnetismus verlieren. Ebenso ist es bekannt, daß der Magnetismus nach und nach schwindet, wenn man den Magneten nicht sorgfältig behandelt: ihn nicht trocken hält, die Armatur fortläßt, letztere häufig abreißt u. s. w. In „Scientific American" (10. April 1886) wird die merkwürdige Thatsache angeführt, daß derartig vernachlässigte Magnete, die fast ganz aufgehört haben, es zu sein, den Magnetismus durch Reiben mit einem rotglühenden Eisen wiedergewannen, ja daß sie nach dieser Behandlung kräftiger wurden als zuvor. Das Reiben wurde fortgesetzt, bis das rotglühende Eisenstück abgekühlt war. Leider setzt der Berichterstatter nichts Genaueres über die Art des Reibens hinzu; er sagt nur, daß die Wiederherstellung der Magnete erfolgte „by rubbing a red hot iron over them until it hat become quite cool".

Der Volta-Preis, welcher durch Verfügung vom 11. Juni 1882 im Jahre 1887 zur Ausgabe kommt, beträgt 50 000 Franken und ist für

Digitized by Google

denjenigen bestimmt, welcher auf dem Gebiete der Elektrotechnik: in der Anwendung der Elektricität als Wärmequelle, als Lichtquelle, zu chemischen oder mechanischen Zwecken, zur Übertragung von Depeschen oder zur Krankenbehandlung, die vorteilhafteste Erfindung macht. An der Preisgewinnung beteiligen sich Erfinder aller Nationen, dieselben müssen ihre Eingaben bis zum 30. Juni 1887 an die Académie des sciences zu Paris richten (La Lumière électrique No. 1).

Über einen Vorgänger Galvanis bringt die „Naturwissenschaftlich-technische Umschau" nach „Electrical World" die folgende höchst interessante Mitteilung: „In einem von Swammerdam gegen Ende des 17. Jahrhunderts unter dem Titel Biblia naturae veröffentlichten Buche bezieht sich der Verfasser auf ein von ihm 1678 veröffentlichtes Experiment, welches er — wie er bemerkt — vor dem Erzherzog von Toskana auszuführen die Ehre hatte. An einen Nerv, der von einem in einer Glasröhre befindlichen Muskel vorstand, wurde das Ende eines feinen Silberdrahtes befestigt, dessen anderes Ende mit einem Stück Kupfer verbunden war. Wurde nun mit diesem Kupfer das andere Ende des Nervs berührt, so zog der Muskel sich zusammen." Es mag im Anschluß an die vorstehende merkwürdige Mitteilung erwähnt sein, daß es nach Poggendorff nachgewiesen ist: daß die Froschzuckungen im Beisein von Elektricität längst vor Galvani beobachtet worden sind, daß in Bologna selbst ein Mitglied des dortigen Instituts, Caldani, bereits am 15. November 1756 eine Abhandlung darüber vorlas. Aber weder dadurch noch durch jenes frühere Experiment laufen wir Gefahr, den Galvanismus in Swammerdamismus verwandelt zu sehen; denn Galvanis Verdienst leitet sich nicht her aus der rein zufälligen Beobachtung der elektrischen Zuckungen — die uebenbei bemerkt nicht einmal von ihm selbst, sondern von seiner kranken Frau gemacht wurde —, sondern sein Verdienst ist es, die Thatsache zur wissenschaftlichen Geltung gebracht zu haben.

Über eine neue elektrische Uhr, die Wechselstrom-Uhr von Grau-Wagner, berichtet Telegraphendirektor J. Sack in der Wiener „Zeitschrift für Elektrotechnik". Wir verweisen auf den ausführlichen, durch elf Figuren erläuterten Aufsatz, und heben hier nur die drei wesentlichsten Vorteile des Systems hervor: 1. Bei anderen elektrischen Zeigerwerken kann es vorkommen, daß durch Bildung einer Schmutz- oder Oxydschicht an den Kontaktstellen der Stromkreis in einer Stromperiode rasch aufeinander folgend zweimal geschlossen wird; bei dem System Grau-Wagner wird diese Fehlerquelle dadurch vermieden, daß der Anker eine Rückbewegung nicht machen kann. 2. Bei zuverlässigem Gang stellen sich die Herstellungskosten wegen des sehr einfachen Mechanismus niedriger, als bei den bewährten anderen Systemen. 3. Bei unrichtigem Gang kann die Richtigstellung durch den Zeiger bewirkt werden und bedarf nicht der Handhabung eines besondern Mechanismus.

Digitized by Google

Chemie.

1. Zur Einführung in die Chemie.

Die nachfolgenden Zeilen sind als Fortsetzung des unter demselben Titel im Jahrg. 1885/86 dieses Jahrbuches veröffentlichten Artikels zu betrachten. Die dem letzteren vorangehenden Bemerkungen finden auch hier Anwendung.

18. Wertigkeit der Elementaratome. Wenn überhaupt die atomistische Hypothese einmal zugelassen ist, so kann man unsere Kenntnis der Atomgewichte als einigermaßen durch die im vorhergehenden mitgeteilten Überlegungen gesichert ansehen; über weitere Eigenschaften der Atome besitzen wir dagegen nur sehr dürftige und unsichere Kenntnisse.

An erster Stelle ist hier diejenige Eigenschaft zu nennen, welche man als Wertigkeit (Valenz) der Atome bezeichnet. Die einfachsten Wasserstoffverbindungen der Elemente Chlor, Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenstoff haben der Reihe nach die Zusammensetzung:

$$HCl, \quad H_2O, \quad H_3N, \quad H_4C.$$

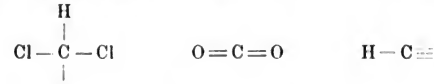
Nach der Zahl der Wasserstoffatome, welche hier mit je einem Atom der genannten Elemente verbunden sind, bezeichnet man das Chloratom als einwertig, das Sauerstoffatom als zweiwertig, das Stickstoffatom als dreiwertig, das Kohlenstoffatom als vierwertig. Genau in demselben Sinne haben die Elemente Brom, Jod, Fluor einwertige Atome, während das Schwefelatom zweiwertig und das Phosphoratom dreiwertig ist. Wenn Wasserstoff in einer chemischen Verbindung durch Natrium ersetzt wird, so tritt ein Atom des Metalls an die Stelle eines Wasserstoffatoms; es wird z. B. aus HCl die Verbindung NaCl. Aus diesem Grunde wird nun auch das Natriumatom als einwertig angesehen, und überhaupt schreibt man einem Metallatom eine, zwei und mehr Wertigkeiten zu, je nachdem es an die Stelle von einem, zwei und mehr Wasserstoffatomen tritt, wenn in einer chemischen Verbindung der Wasserstoff gegen das Metall ausgetauscht wird. Die so erschlossene Wertigkeit pflegt man bei graphischen Darstellungen durch eine jedesmal entsprechende Anzahl von Strichen anzudeuten, die man an die Symbole der Atome anfügt:

$$Cl-, \quad -O-, \quad \begin{array}{c} \diagdown\ \diagup \\ N, \\ | \end{array} \quad \begin{array}{c} | \\ -C- \\ | \end{array}.$$

Dieser bildlichen Darstellung gemäß hat man sich nun ganz daran gewöhnt, die Wertigkeiten gleichsam als die verbindenden Arme zu betrachten, durch

Digitized by Google

welche überhaupt der Zusammenhang der Atome in der Molekel[1] vermittelt wird. Die heute üblichen sogenannten Strukturformeln sind nichts anderes als gewöhnliche Molekularformeln mit dem vollständigen Nachweis der Wertigkeitsarme; die folgenden Beispiele solcher Formeln sind danach leicht verständlich:



(Chloroform.) (Kohlensäuregas.) (Blausäure.)

Die Anwendung dieser Idee auf die Verbindungen der unorganischen Chemie stößt indessen auf erhebliche Schwierigkeiten, die zu beseitigen bisher nicht möglich gewesen ist. Die Molekularformeln des Kohlenoxyds, CO, und des Stickoxyds, NO, die in vollständiger Übereinstimmung mit den in 15. angegebenen Principien festgestellt sind, lassen sich nicht mit der eben angegebenen Wertigkeit der Atome C, O, N in Einklang bringen. Es liegt zwar nahe, diese und ähnliche Verbindungen als „ungesättigte" zu bezeichnen, aber diese Bezeichnung enthält keineswegs die Andeutung einer Erklärung. Auch die üblichen Formeln zahlreicher Metallverbindungen lassen sich nicht in befriedigender Weise in Strukturformeln auflösen; freilich sind jene Formeln selbst nicht durch die Kenntnis der Dampfdichte gesichert. Ganz fatal sind aber für die Anwendung des Wertigkeitsbegriffes die Elemente der sogenannten Stickstoffgruppe, an deren Spitze Stickstoff und Phosphor stehen. Aus den Verbindungen NH_3, PCl_3 und ähnlichen muß die Dreiwertigkeit der Atome N und P geschlossen werden, aber die Strukturformeln der wohl charakterisierten Verbindungen NH_4Cl (Salmiak), PCl_5 und vieler anderen verlangen fünfwertige Atome für Stickstoff und Phosphor. Es ist ein langer Streit um diese Wertigkeitsfrage geführt worden, die eine Zeit lang als brennend betrachtet, aber nie zu einer endgültigen Entscheidung gelangt ist und heute nur noch geringes Interesse erweckt. Die theoretische Chemie ist durch diese Kontroverse wenig gefördert worden, doch hat letztere immerhin zur Aufstellung des neuen Begriffes der „Molekelverbindungen" beigetragen, der sich vielleicht dauernd in der Chemie einbürgern wird. Um die Dreiwertigkeit zu retten, hatte man nämlich die Verbindungen des Salmiaktypus als Verbindungen von zwei für sich geschlossenen Molekeln aufgefaßt, was sowohl der Bildung des Salmiaks durch Vereinigung von Ammoniak (NH_3) und Chlorwasserstoff (HCl), als auch namentlich seiner Spaltung in dieselben Bestandteile beim Erhitzen durchaus entspricht. Eine Zeit lang glaubte man auch ein charakteristisches Merkmal solcher Molekelverbindungen in dem Umstande erblicken zu dürfen, daß sie sich nicht unzersetzt in Dampfform überführen lassen, sondern bei dem Versuche dazu eine Spaltung erleiden. Aber die dann

[1] Das Wort „Molekül" ist im „vorliegenden Bande des Jahrbuches allgemein durch das richtiger gebildete „Molekel" ersetzt.

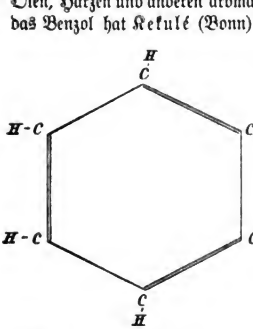
Digitized by Google

folgende Entdeckung des Phosphorpentafluorids, PFl_5, welches bei gewöhnlicher Temperatur gasförmig ist, nötigte entweder zur Aufgabe jenes vermeintlichen Merkmals, oder zur Anerkennung eines fünfwertigen Phosphoratoms.

Die denkbar einfachste Lösung dieser Schwierigkeiten wird natürlich erreicht, wenn man die Wertigkeit überhaupt als veränderlich ansieht, was in der That heute vielfach geschieht. Aber es leuchtet ein, daß damit diesem Begriff seine Bedeutung für die chemische Theorie genommen wird, wenn man nicht ein Gesetz für diese Veränderlichkeit aufzustellen vermag. Das ist aber kaum zu erwarten, solange es nicht gelingt, über das Wesen der Wertigkeit einige Aufklärung zu gewinnen, wodurch die ganze Hypothese, welche unverkennbar einen richtigen Kern enthält, vertieft und ihres bisherigen rein formalen Charakters entkleidet wird. Versuche hierzu sind zwar wiederholt gemacht, aber nicht weiter verfolgt worden.

Während man bei dieser Sachlage in der anorganischen Chemie auf Strukturformeln zu verzichten beginnt, wird in der organischen Chemie fortdauernd ein sehr ausgiebiger Gebrauch von denselben gemacht, und die Wertigkeitshypothese leistet hier unzweifelhaft vorzügliche Dienste: sie gewährt den leitenden Faden bei verwickelten Experimentaluntersuchungen. Das muß gegenüber den oft heftigen Angriffen auf dieselbe ausdrücklich anerkannt werden; sie ist deshalb unentbehrlich, bis sie durch etwas Vollkommeneres ersetzt wird, und auch die Gegner pflegen von ihr Gebrauch zu machen, indem sie nur die übliche Ausdrucksweise vermeiden.

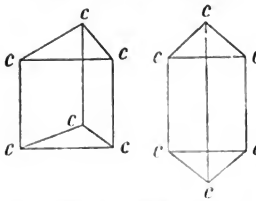
Die Strukturchemie kennt kein interessanteres Objekt als das Benzol, einen Kohlenwasserstoff von der Zusammensetzung C_6H_6, und dessen Abkömmlinge, die man unter der Bezeichnung der aromatischen Verbindungen zusammenzufassen pflegt, da viele der hierher gehörigen Körper in ätherischen Ölen, Harzen und anderen aromatisch riechenden Substanzen vorkommen. Für das Benzol hat Kekulé (Bonn) beistehendes Konstitutionsschema aufgestellt.



Die sechs Kohlenstoffatome sind abwechselnd durch je eine und durch je zwei Wertigkeiten miteinander verbunden und bilden dadurch den sog. Benzolkern; an jedem dieser Kohlenstoffatome bleibt eine Wertigkeit frei, um je ein Wasserstoffatom zu binden. Dieser geschlossene Ring von Kohlenstoffatomen zeichnet sich durch große Beständigkeit aus, die Kette läßt sich nur schwierig durch chemische Umsetzungen sprengen; dagegen können die Wasserstoffatome leicht durch andere Atome oder Atomgruppen ersetzt werden. Die Karbolsäure z. B. entsteht, wenn von den sechs Wasserstoffatomen irgend eines durch die Gruppe H—O— ersetzt wird, indem die freie Wertigkeit des Sauerstoffatomes die Bindung mit einem Kohlenstoffatome des Benzolkernes vermittelt.

Digitized by Google

Statt der Kekuléschen Sechseckformel kann aber für die aromatischen Verbindungen auch das in der ersten hier folgenden Figur dargestellte Schema zu Grunde gelegt werden. Dasselbe hat den Namen der Prismenformel erhalten, womit indessen nicht gesagt sein soll, daß die Kohlenstoffatome die Ecken eines Prismas wirklich im Raume bilden. Vielmehr soll durch die Konstitutionsfigur lediglich angedeutet werden, in welcher Weise die Kohlenstoffatome sich durch ihre Wertigkeiten gegenseitig binden; wie die Figur lehrt, steht hier jedes Kohlenstoffatom mit drei anderen in Bindung, wobei ebenfalls je eine durch ein Wasserstoffatom zu sättigende Wertigkeit übrigbleibt. Ganz dasselbe bedeutet auch die zweite der obigen Figuren, bei welcher die sechs Kohlenstoffatome in einer Ebene liegend zu denken sind.



Seit einer Reihe von Jahren schwebt die Frage, ob der Benzolkern nach der Sechseckformel mit einfachen und doppelten Bindungen oder aber nach der Prismenformel mit ausschließlich einfachen Bindungen zusammengesetzt sei. Zahlreiche Reaktionen haben die Frage bis heute nicht zu entscheiden vermocht: jede der beiden Formeln hat ihre Vorzüge und findet ihre Schwierigkeiten bei der Erklärung der Stoffwandlungen im Gebiete der aromatischen Verbindungen. Das letzte Jahr hat einige neue Beiträge zur Lösung der Frage gebracht: A. Baeyer (München) hat, so wenig die bisherigen Erfahrungen dazu aufmuntern, einen neuen Versuch gemacht, das Strukturproblem durch chemische Methoden zu lösen. Über den Erfolg kann nicht berichtet werden, da die unternommenen Experimentaluntersuchungen nebst den daran geknüpften Schlußfolgerungen zur Zeit noch nicht vollständig veröffentlicht sind; die von Baeyer ausgesprochene Hoffnung, auf dem eingeschlagenen Wege zu einer endgültigen Entscheidung durch eine Reihe von zwingenden Schlüssen zu gelangen, wird aber schwerlich in Erfüllung gehen. Vielfach neigt man der Ansicht zu, daß nur physikalische Hilfsmittel die Benzolfrage zu lösen im stande sein werden. In der That hat J. Thomsen (Kopenhagen) schon früher aus thermochemischen Untersuchungen den Schluß gezogen, daß die Kekuléſche Benzolformel mit der Bildungswärme des Benzols nicht verträglich sei und in letzterem daher neun einfache Bindungen angenommen werden müßten. Das umfangreiche Material von Thatsachen, welches der berühmte Thermochemiker neuerdings veröffentlicht, hat die früheren Schlüsse vollständig bestätigt[1], und es kann nicht geleugnet werden, daß darin ein schwer wiegendes Argument gegen die bisher vorwiegend gebrauchte Kekuléſche Formel enthalten ist.

19. Periodisches System der Elemente. Im Jahre 1869 veröffentlichten zugleich zwei Forscher: D. Mendelejeff (Petersburg) und

[1] Das Nähere darüber ist in 21. angegeben.

Digitized by Google

Loth. Meyer (Tübingen) Versuche, eine Systematik der Elemente zu schaffen, die sich ausschließlich auf die Atomgewichte derselben stützt. Die Idee fand anfangs geringes Entgegenkommen bei den Chemikern, hatte aber, nachdem erst einzelne Schwierigkeiten überwunden waren, ganz unerwarteten Erfolg. Aus nachstehender Tafel ist die fragliche Anordnung der Elemente ersichtlich [1].

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII		
1.	7 **Ll**	9 **Be**	11 **B**	12 **C**	14 **N**	16 **O**	19 **Fl**	—	—	—
2.	23 **Na**	24 **Mg**	27 **Al**	28 **Si**	31 **P**	32 **S**	35 **Cl**	—	—	—
3.	39 **K**	40 **Ca**	44 **Sc**	48 **Ti**	51 **V**	52 **Cr**	55 **Mn**	56 **Fe**	59 **Ni**	59 **Co**
4.	63 **Cu**	65 **Zn**	70 **Ga**	72 **Ge**	75 **As**	79 **Se**	80 **Br**	—	—	—
5.	85 **Rb**	87 **Sr**	89 **Y**	90 **Zr**	94 **Nb**	96 **Mo**	— —	103 **Ru**	104 **Rh**	106 **Pd**
6.	108 **Ag**	112 **Cd**	113 **In**	117 **Sn**	120 **Sb**	125 **Te**	127 **J**	—	—	—
7.	133 **Cs**	137 **Ba**	138 **La**	141 **Ce**	142 **Di**	— —	— —	—	—	—
8.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9.	— —	— —	173 **Yb**	— —	182 **Ta**	184 **W**	— —	(195) **Os**	193 **Ir**	194 **Pt**
10.	196 **Au**	200 **Hg**	204 **Tl**	206 **Pb**	207 **Bi**	—	—	—	—	—
11.	—	—	—	232 **Th**	—	240 **U**	—	—	—	—

[1] Es ist die letzte Form, welche Mendelejeff seiner Tabelle gegeben hat; sie stimmt im wesentlichen mit der von Meyer gegebenen Anordnung überein.

Digitized by Google

Sämtliche Elemente mit Ausnahme des Wasserstoffs sind nach steigendem Atomgewicht in eine Reihe gebracht; von dieser Reihe werden die ersten sieben Glieder abgetrennt, sie bilden die erste Horizontalreihe der Tafel[1]. Aus den nächsten sieben Gliedern wird die zweite Horizontalreihe gebildet, aus den dann folgenden zehn Gliedern die dritte u. s. w. Bei dieser Anordnung sind die in jeder Vertikalreihe untereinander stehenden Elemente sich ähnlich: sie bilden eine natürliche Familie, von Mendelejeff Gruppe genannt. Solcher Familien gibt es demnach sieben; die VIII. Familie aber besteht aus je drei Gliedern der dritten, fünften, neunten Reihe. Das Atomgewicht des Osmiums (Os = 195) ist durch die bisherigen Analysen nur sehr unzureichend begründet. Wenn die Elemente, welche je eine Vertikalreihe bilden, als einander ähnlich bezeichnet werden, so ist damit ausgesprochen, daß in den untereinander stehenden Horizontalreihen dieselben physikalischen und chemischen Eigenschaften mit gewissen Modifikationen sich immer wiederholen, oder, wie man zu sagen pflegt, daß die Eigenschaften der Elemente periodisch wiederkehren, wenn man die letzteren nach steigendem Atomgewicht durchläuft. Daher hat die ganze Tafel auch den Namen des periodischen Systems erhalten, und man nennt die Horizontalreihen zweckmäßig die Perioden desselben.

Damit würde nun die lange ersehnte sichere Systematik der Elemente gewonnen sein, wenn wirklich die Glieder der einzelnen Familien sämtlich durch eine hinreichende Zahl gemeinsamer Charaktere miteinander verknüpft wären. Das ist indessen nicht der Fall. Zwar stehen Gruppen von Elementen, deren Zusammengehörigkeit außer Zweifel ist, in derselben Familie, wie Li, Na, K, Rb, Cs in I; Ca, Sr, Ba in II; N, P, As, Sb in V; Fl, Cl, Br, J in VII u. s. w., aber es drängen sich auch Elemente in Familien hinein, in die sie nicht recht passen. So ist es schwer verständlich, wie das Kupfer unter die Alkalimetalle und das Mangan in die Chlorgruppe gerät und gar das Chrom in die Sauerstofffamilie. An Versuchen, diesen Einwand zu beseitigen, hat es nicht gefehlt. Mendelejeff glaubt, daß in jeder Familie die ungeraden Glieder und die geraden je für sich eine besondere Unterfamilie bilden, so daß z. B. die I. Familie aus den beiden Unterfamilien:

1. Li,	3. K,	5. Rb,	7. Cs;
2. Na,	**4. Cu,**	**6. Ag,**	**10. Au**

bestehen soll. Die gemeinsamen Merkmale der zweiten Unterfamilie sind aber so dürftig, daß niemand sie für wesentlich ansehen wird, der nicht an der Aufrechterhaltung des Einteilungsprincips besonderes Interesse nimmt. Auch treffen die von Mendelejeff aufgestellten Merkmale zur Unterscheidung seiner Unterfamilien nicht zu. Loth. Meyer spaltet die Familien in Untergruppen, welche zwar je für sich einheitlicher ausfallen, aber untereinander naturgemäß einen nur geringen Zusammenhang aufweisen.

[1] Die beigefügten Atomgewichte sind abgerundet.

Digitized by Google

Ohne daß auf solche Schwierigkeiten hier näher eingegangen wird, erkennt man doch, daß das periodische System in seiner gegenwärtigen Gestalt nicht mehr ist als ein erster Schritt zu der Erkenntnis des Zusammenhanges zwischen den Atomgewichten und den Eigenschaften der Elemente. Es ist aber auch als solcher einer der wichtigsten Fortschritte, welche die theoretische Chemie in neuerer Zeit gemacht hat. Sollte die Weiterentwicklung des periodischen Systems dahin führen, daß jene Eigenschaften sich vollständig und korrekt als Funktionen der Atomgewichte darstellen ließen, so würde damit die Chemie eine Rangerhöhung unter den Wissenschaften erfahren.

Aber auch in seiner jetzigen noch unvollkommenen Gestalt hat sich das periodische System bereits als ein sehr brauchbares Instrument der wissenschaftlichen Forschung erwiesen. Als Hilfsmittel zur Ableitung des Atomgewichtes in Fällen, welche durch das Avogadrosche Gesetz nicht erledigt werden können, stellt es sich der Dulong-Petit'schen Regel an die Seite, ja es hat sogar zur Berichtigung falsch bestimmter Verbindungszahlen den ersten Anstoß gegeben. Am meisten ist aber das Ansehen des Systems gewachsen durch den überraschenden Erfolg, mit welchem Mendelejeff es benutzte, um die Existenz noch unbekannter Elemente vorauszusagen und deren physikalisch-chemischen Charakter zu bestimmen, bevor sie entdeckt waren. Im Jahre 1869 kannte man weder das Skandium, noch das Gallium, noch das Germanium. Mendelejeff behauptete aber, in der dritten Periode des Systems sei zwischen Ca = 40 und Ti = 48 ein noch zu entdeckendes Element anzunehmen, dem er vorläufig nach dem ersten Gliede der III. Familie den Namen Eka-Bor gab. Ebenso seien zwischen Zn = 65 und As = 75 zwei Elemente einzuschieben: ein Eka-Aluminium und ein Eka-Silicium. Das Eka-Bor habe etwa das Atomgewicht 44, Eka-Aluminium 69 und Eka-Silicium 72. Den Atomgewichten fügte er andere mutmaßliche Eigenschaften hinzu. Im Jahre 1875 entdeckte Lecoq de Boisbaudran ein neues Element, welches den Namen Gallium (Ga = 69,9) erhielt und in allen wesentlichen Punkten erfüllte, was Mendelejeff vom Eka-Aluminium vorausgesagt hatte; das für Eka-Bor entworfene Programm ging an dem von Nilson 1879 entdeckten Skandium (Sc = 43,97) Punkt für Punkt in Erfüllung, und Winklers Germanium (Ge = 72,32) von 1886 ist Mendelejeffs Eka-Silicium.

Wenn die Eigenschaften der Elemente Funktionen der Atomgewichte sind, so kann es nicht wohl zwei verschiedene Elemente mit gleichem Atomgewichte geben. Der Fall schien bis dahin doch vorzukommen, und zwar in der VIII. Familie, die überhaupt eine Ausnahmestellung einnimmt; für Kobalt und Nickel ergaben die bisherigen Bestimmungen als wahrscheinlichsten Wert: Co = Ni = 58,6. Dieser Einwand ist von Cl. Zimmermann[1] (†) beseitigt; eine erneute Untersuchung (durch Reduktion der Oxyde im Wasserstoffstrom), ausgeführt mit allen Vorsichtsmaßregeln, ergab nach

[1] Lieb. Ann. 1886.

Digitized by Google

eingehender Diskussion der Beobachtungswerte: Kobalt und Nickel haben nicht gleiches Atomgewicht, für O = 15,96 (Tafel von Loth. Meyer) ist vielmehr Ni = 58,56 und Co = 58,74. Dem entsprechend steht im periodischen System Nickel vor Kobalt.

Auch das Atomgewicht des Urans hat Zimmermann von neuem bestimmt[1] und dafür den Wert 239,02 gefunden, wodurch die Stellung des Urans als letztes Glied der VI. Familie endgültig gesichert erscheint, während die älteren Bestimmungen, zwischen 233,5 und 251,1 schwankend, auch einen anderen Platz als möglich zuließen. Gleichzeitig hat sich herausgestellt, daß es eine Verbindung von der Zusammensetzung U_2O_5 nicht giebt, was dabei ebenfalls ins Gewicht fällt.

20. Beziehungen zwischen den Zahlenwerten der Atomgewichte. Schon im Jahre 1815 stellte der Engländer Prout die Hypothese auf, daß die Atomgewichte sämtlicher Elemente ganze Vielfache von dem des Wasserstoffs seien, also durch ganze Zahlen dargestellt würden, wenn man, wie es üblich ist, das Atomgewicht des Wasserstoffs als Einheit benutzt. Prouts Landsmann Th. Thomsen bemühte sich, die Richtigkeit der Hypothese experimentell zu beweisen, aber seine selbst für jene Zeit ungewöhnlich schlechten Analysen zogen ihm wiederholte Zurechtweisungen durch Berzelius zu, der seinerseits durch eine genaue Bestimmung des Atomgewichtes für Blei zu dem Resultate gelangte, daß Prouts Hypothese von den Thatsachen vollkommen widerlegt werde. Um die Mitte unseres Jahrhunderts haben Dumas und Stas die experimentelle Prüfung der Hypothese von neuem aufgenommen; mit sehr verschiedenem Resultate: Dumas folgerte mit der ihm eigenen Hastigkeit im Schließen die Richtigkeit derselben aus Zahlen, deren Ungenauigkeit bei der nachfolgenden Prüfung in vielen Fällen sich herausstellte; Stas, dessen Arbeiten sich durch einen seitdem nicht wieder erreichten Grad von Genauigkeit auszeichnen, hatte nach eigener Aussage als Anhänger der Proutschen Hypothese begonnen und schloß mit dem Satze: „sie existiert in der Wirklichkeit nicht".

Gleichwohl hat dieselbe bis auf den heutigen Tag Anhänger gefunden, indem man sie dahin modifizierte, daß man für einige wenige Atomgewichte die Brüche $^1/_2$ und $^1/_4$ zuließ. Sie wird auch in Zukunft Anhänger finden, solange es für erlaubt gehalten wird, an den analytisch gefundenen Daten willkürlich kleine Änderungen vorzunehmen; sie muß verschwinden, sobald man anfängt, den mit erreichbarer Genauigkeit bestimmten experimentellen Werten in der Chemie dieselbe Achtung entgegenzubringen, wie das in verwandten Wissenschaften Sitte ist.

Unabhängig von Prouts Hypothese sind die Spekulationen über unverkennbare Beziehungen zwischen den Zahlenwerten der Atomgewichte innerhalb einzelner Gruppen von nahe verwandten Elementen. Döbereiner wies zuerst (1817) darauf hin, daß in der Gruppe Ca, Sr, Ba das Atomgewicht Sr das arithmetische Mittel zwischen Ca und Ba sei. Eine Gruppe

[1] Lieb. Ann. 1886.

Digitized by Google

von dieser Beschaffenheit hat er später eine Triade genannt und von ihm selbst wie von anderen sind solche Triaden in größerer Zahl aufgefunden worden. Als Beispiele mögen dienen: Cl, Br, J — Li, Na, K — K, Rb, Cs. Die drei Glieder einer Triade bilden eine arithmetische Reihe und es lag daher einigermaßen nahe, größere oder kleinere Gruppen von Elementen zu bilden, deren Atomgewichte sich sämtlich in eine arithmetische Reihe ordnen lassen. An diesen und ähnlichen Versuchen, die Atomgewichte in gegenseitige Abhängigkeit zu bringen, haben sich viele Chemiker, zumal Engländer betheiligt, ohne daß bis jetzt ein allgemeineres Resultat erreicht worden ist.

Die jüngste, von L. Dulk[1] (Berlin) angestellte Spekulation über die Zahlenwerte der Atomgewichte verläßt den rein arithmetischen Weg der Vorgänger und knüpft an gewisse geometrische Figuren an, deren innerer Zusammenhang mit den Atomgewichten allerdings nicht recht verständlich ist. Seine Entwicklung hat auf den ersten Blick etwas Überraschendes, ist jedoch noch unvollständig und stößt allem Anscheine nach auf Schwierigkeiten, weshalb eine Wiedergabe derselben hier noch nicht angezeigt erscheint.

21. Thermochemie. Es ist allgemein bekannt, daß chemische Prozesse sehr häufig unter Wärmeentwicklung verlaufen; die Oxydation (Verbrennung) ist geradezu die fast ausschließliche Quelle der in Haushalt und Industrie täglich verbrauchten Wärmemengen. Indessen sind doch nicht alle chemischen Vorgänge von Wärmeentwicklung begleitet, vielmehr gehen manche unter Wärmeverbrauch vor sich. Entwicklung und Verbrauch von Wärme bezeichnet man mit dem gemeinsamen Ausdruck „Wärmetönung". Alles, was uns über die Wärmetönungen bei chemischen Prozessen bekannt ist, wird unter der Bezeichnung „Thermochemie" zusammengefaßt. Für diesen Zweig der Chemie ist eine einfache Formelsprache in Gebrauch. Wie unter 7. auseinandergesetzt wurde, stehen auf der linken Seite einer Reaktionsgleichung die in den chemischen Prozeß eintretenden Körper, auf der rechten Seite die durch den Prozeß entstehenden Körper. Diesen letzteren fügt man nun die gleichzeitig entstehende Wärmemenge, ausgedrückt in Kalorien (cal.), bei. So bedeutet z. B. die Gleichung:

$$2\,H + O = H_2O + 68\,400\ \text{cal.},$$

daß bei der Vereinigung von 2 g Wasserstoff mit 16 g Sauerstoff 18 g Wasser entstehen und 68 400 (kleine oder Gramm-) Kalorien frei werden. Verbrauchte Wärmemengen werden selbstverständlich negativ in Rechnung gebracht.

Die zahlenmäßige Feststellung dieser Wärmequantitäten ist die erste Aufgabe der Thermochemie; zwei Forscher haben sich an der Lösung derselben in ganz hervorragendem Maße beteiligt: Berthelot und J. Thomsen. Insbesondere hat der letztere in langjähriger systematischer Arbeit Schritt für Schritt die thermochemischen Daten für die zahlreichen Stoffe und Reaktionen gesammelt[2].

[1] Deutsche Chem. Ges. 1885 und 1886.

[2] Thermochemische Untersuchungen, I.—IV. Bd. Leipzig 1882—1886.

Digitized by Google

Nicht immer ist es möglich, den Wärmeeffekt eines chemischen Prozesses direkt zu messen. Das gilt insbesondere für die sogenannte Bildungswärme, welche bei Entstehung einer Verbindung aus den freien Elementen auftritt, da die Elemente sich häufig nicht unmittelbar zu der betreffenden Verbindung vereinigen lassen. In solchen Fällen ist aber eine indirekte Bestimmung möglich mit Hilfe des wichtigen, zuerst von G. H. Heß[1] ausgesprochenen Satzes: Die einem chemischen Vorgange entsprechende Wärmemenge ist stets dieselbe, mag der Vorgang auf einmal oder in beliebigen getrennten Abteilungen verlaufen. Ein einfaches Beispiel wird den Satz und seine Anwendung verdeutlichen. Die Bildungswärme des Kohlenoxyds (CO) aus den Elementen Kohlenstoff und Sauerstoff ist der unmittelbaren Messung nicht zugänglich, aber man kennt die Bildungswärme der Kohlensäure (CO_2) und die Verbrennungswärme des Kohlenoxyds zu Kohlensäure:

$$C + 2O = CO_2 + 97\,000 \text{ cal.}$$
$$CO + O = CO_2 + 68\,000 \text{ cal.}$$

Denkt man sich nun, Kohle verbinde sich erst mit Sauerstoff zu Kohlenoxyd unter Entwicklung von x cal., letzteres dann mit Sauerstoff zu Kohlensäure, wobei 68 000 cal. frei werden, so muß nach dem Satze von Heß der Betrag (x + 68 000) cal. gleich den 97 000 cal. sein, welche bei direkter Verbrennung von Kohle zu Kohlensäure entstehen. Daraus ergiebt sich $x = 29\,000$ cal.

Von dem Zahlenmaterial, welches so durch unmittelbare Beobachtung und indirekt durch Berechnung auf Grund des angegebenen ersten Hauptsatzes der Thermochemie bereits gewonnen ist und noch fortwährend vermehrt wird, hofft man außerordentlichen Nutzen ziehen zu können für die Weiterentwicklung der theoretischen Chemie.

Je größer das Verbindungsbestreben (Verwandtschaft, Affinität) zweier Elemente ist, desto größer wird die bei ihrer Vereinigung entstehende Wärmemenge, ihre Bildungswärme sein. Indessen kann die letztere doch nicht einfach als Maß der chemischen Affinität betrachtet werden. Für die Verbindung von Chlor und Wasserstoff gilt z. B. die Gleichung

$$H + Cl = HCl + 22\,000 \text{ cal.},$$

d. h. durch Vereinigung von 1 g Wasserstoff mit 35,4 g Chlor entstehen 36,4 g Chlorwasserstoff und 22 000 cal. Wärme. Nun existieren beide Gase, Chlor und Wasserstoff, in Molekeln von je 2 Atomen (vergl. 15.); zur Bildung der neuen Molekeln HCl müssen also die ursprünglichen, H_2 und Cl_2, gespalten werden, was nur unter Wärmeverbrauch möglich ist. Jene 22 000 cal. stellen also nicht die vollständige Verbindungswärme der beiden Elemente dar, sondern den Betrag, um welchen diese Verbindungswärme größer ist als die zur Spaltung der Wasserstoff- und der Chlor-

[1] W. Ostwald hat neuerdings den fast vergessenen Namen wieder zu Ehren gebracht.

Digitized by Google

molekeln verbrauchte Wärmemenge. Diese letztere ist uns aber völlig unbekannt, und zwar nicht bloß für die beiden hier in Rede stehenden Elemente, sondern auch für alle übrigen, ausgenommen vielleicht den Kohlenstoff. Daher kommt es, daß die Thermochemie das Wärmemaß der chemischen Affinität bis jetzt nicht hat ermitteln können.

In demselben Umstande ist es begründet, daß die thermochemischen Daten noch nicht jenen tiefern Einblick in die Konstitution der chemischen Verbindungen gewähren, den man von ihnen erhofft hatte. Die Wertigkeit der Elementaratome läßt bei Aufstellung von Strukturformeln manche Frage offen, wie oben an dem Beispiel des Benzols gezeigt ist, und die Valenzlehre bleibt überhaupt bei einer rein formalistischen Auffassung der chemischen Verbindungen stehen. Es bedarf keiner näheren Auseinandersetzung, daß die Bildungswärme einer Verbindung von ihrer Konstitution abhängig sein muß und somit Aufschlüsse über dieselbe geben kann. Dabei ist aber in der Regel die Kenntnis der wahren Bindungswärme der Elemente notwendig. Das mehrfach erwähnte Beispiel des Benzols kann hier wiederum zur Erläuterung dienen. Thomsen hat, wenn auch nicht gerade erwiesen, so doch wahrscheinlich gemacht, daß 14 200 cal. frei werden, wenn (isoliert gedachte) Kohlenstoffatome sich durch einfache oder durch doppelte Bindung zu Molekeln von je zwei Atomen vereinigen, daß also die thermochemische Gleichung besteht:

$$C + C = C_2 + 14\,200 \text{ cal.}$$

Mit gleicher Wahrscheinlichkeit zeigt er, daß die Bildungswärme des Benzolkerns (C_6) für sich 126 600 cal. beträgt. Daraus ergiebt sich, daß die Anzahl der Kohlenstoffbindungen im Benzolkern 126 600 : 14 200 oder neun beträgt. Soviel Bindungen hat aber die Prismenformel des Benzols, während die Kekulésche Sechseckformel überhaupt nur sechs Kohlenstoffbindungen aufweist. Letztere würde demnach nicht zulässig sein [1].

Während endlich bisher die Reaktionsgleichungen der Chemie zwar die aufeinander einwirkenden Körper und die neuen Reaktionsprodukte kennen lehren, aber gar nichts darüber aussagen, weshalb die Reaktionen gerade in der angegebenen Weise verlaufen, hofft man einen Einblick in diesen Grund zu gewinnen, nachdem jene Gleichungen thermochemisch vervollständigt sind. Ein zu dem Zwecke aufgestelltes Princip, auf dessen Autorschaft Berthelot Anspruch erhoben [2], und dessen Begründung er zum fast ausschließlichen Gegenstande seiner experimentellen Arbeiten gemacht hat, lautet: Bei chemischen Reaktionen besteht das Bestreben, diejenigen Stoffwandlungen herbeizuführen, durch welche die größte Wärmeentwicklung hervorgerufen wird. Dieses Princip, wenig zweckmäßig als das der größten Arbeit bezeichnet, ist indessen in seiner Strenge falsch und kann nur als

[1] Thermoch. Untersf. IV, 1886.

[2] Wohl ohne Berechtigung; doch kann auf den Prioritätsstreit (mit Thomsen) hier nicht eingegangen werden.

Digitized by Google

erste Annäherung an die Wahrheit eine beschränkte Gültigkeit beanspruchen. In der That hat sich Berthelot selbst gezwungen gesehen, den Satz durch eine Hilfshypothese zu stützen, die ihm thatsächlich fast allen positiven Inhalt nimmt.

Wenn hiernach die Erwartungen, welche man an die thermochemischen Arbeiten geknüpft hat, gegenwärtig auch erst zum geringsten Teil in Erfüllung gegangen sind, so darf doch mit Bestimmtheit gehofft werden, daß dieser Zweig der chemischen Wissenschaft bei seiner weitern Entwicklung sich als ein sehr wirksames Mittel zur Förderung der theoretischen Chemie erweisen werde. Die letztere befindet sich zur Zeit in einem Übergangsstadium: das periodische System und die Thermochemie werden für ihre zukünftige Gestaltung bestimmend sein.

2. Über neue und unvollständig bekannte Elemente.

1. Germanium. Im Sommer des Jahres 1885 zeigte sich auf der Grube „Himmelsfürst" bei Freiberg ein reiches Silbererz von ungewöhnlichem Aussehen, in welchem A. Weisbach eine neue Mineralspecies erkannte; dieselbe erhielt von ihm den Namen Argyrodit. Th. Richter unterwarf das Mineral einer vorläufigen Untersuchung vor dem Lötrohre und fand als Hauptbestandteile Schwefel und Silber; außerdem aber konstatierte er das Vorhandensein einer geringen Menge Quecksilber, welches Metall sich auf den Freiberger Erzgängen bis dahin noch nicht gezeigt hatte.

Bei der von Cl. Winkler[1] vorgenommenen Analyse des Minerals ergab sich, daß der gedachte Quecksilbergehalt nicht mehr als 0,21 % betrug, an Silber wurden 73 bis 75 %, an Schwefel 17 bis 18 % gefunden. So oft und sorgfältig aber auch die Analyse durchgeführt wurde, immer schloß sie mit einem Verluste von etwa 6 bis 7 % ab, ohne daß es möglich gewesen wäre, nach dem üblichen Gange der qualitativen Untersuchung den fehlenden Körper zu entdecken. Endlich nach mehrwöchentlichem, mühevollem Suchen konnte Winkler mit Bestimmtheit aussprechen, daß der Argyrodit ein neues, dem Antimon sehr ähnliches, aber von diesem doch scharf unterschiedenes Element enthalte, dem er den Namen „Germanium" beilegte.

Bei weiterer Untersuchung erhielt Winkler das Germanium als grauweißes, sprödes, leicht zerreibliches Metall, stellte die Oxyde (GeO, GeO_2), die Sulfide (GeS, GeS_2), die Chloride $GeCl_2$, $GeCl_4$) dar, bestimmte das Atomgewicht $Ge = 72{,}32$ und das specifische Gewicht zu 5,469, den Schmelzpunkt zu etwa 900°. Nach dieser Untersuchung konnte über die Stellung des Germaniums im natürlichen System[2] kein Zweifel mehr sein: es ist das Eka-Silicium Mendelejeffs, ein dem Zinn nahe ver-

[1] Berichte der Deutschen Chem. Ges. vom 22. Februar 1886.
[2] Vgl. S. 75.

Digitized by Google

wandtes Element, für welches der genannte Forscher das Atomgewicht 72 und das specifische Gewicht 5,5 vorausgesagt hatte.

2. Austrium. Aus dem Nachlasse E. Linnemann's hat F. Lippich an die Wiener Akademie eine Mitteilung gesandt, wonach der Orthit von Arendal ein bisher unbekanntes Metall enthält, welches mit dem Namen „Austrium" belegt wird. Dem gegenüber ist von Lecoq de Boisbaudran[1] bemerkt worden, daß das Austrium nach seinen chemischen Eigenschaften, sowie nach der Art seiner Darstellung aus dem erwähnten Mineral wahrscheinlich nichts anderes sei als Gallium, von welchem der Orthit eine kleine Menge enthält. Auch das Austrium-Funkenspektrum deutet auf diese Identität hin.

3. Gadolinium. Ein schon vor längerer Zeit im Samarskit aufgefundenes und untersuchtes Element[2] wurde unter den „ungenügend bekannten Elementen" bisher mit der Bezeichnung Yα ohne endgültigen Namen geführt, weil nicht mit Sicherheit bekannt war, ob es nicht mit einem anderen Elemente derselben Kategorie identisch sei. Da indessen gegenwärtig die Individualität desselben nicht mehr bezweifelt werden kann, so hat Marignac für das Element den Namen „Gadolinium" gewählt, wovon Lecoq de Boisbaudran der Pariser Akademie Mitteilung machte.

4. Samarium. Dieses ebenfalls noch sehr wenig bekannte Element ist von P. T. Cleve in der Monographie „Beiträge zur Kenntnis des Samariums" eingehend behandelt worden[3].

5. Didym[4]. Über dieses bisherige „Element", bezüglich über seine Spaltungsprodukte sind die Akten noch nicht geschlossen. E. Demarçay[5] vermutet noch einen dritten Bestandteil im Didym, der von dem Neodym und dem Praseodym Auers verschieden sein soll. W. Crookes[6] konnte die eben genannten beiden Spaltungselemente nach Auers Vorgang nicht erhalten, hat aber eine andere Trennungsmethode angewandt, und darauf eine andere Hypothese über die Zusammensetzung des Didyms gegründet, auf die hier nicht eingegangen werden soll.

6. Über eine Reihe von weiteren höchst unsicher gekannten Elementen liegen entscheidende Untersuchungen nicht vor. Zu erwähnen ist, daß nach Untersuchungen von W. Crookes sowohl als von Lecoq de Boisbaudran das Mosandrin von Lawrence Smith keine einheitliche Substanz ist, ein Mosandrium also vorläufig nicht in die Reihe der Elemente aufzunehmen sein würde. Auch die Holmium-Erde (Sorets Erde X) enthält nach Lecoq de Boisbaudran mindestens zwei metallische Elemente; eines derselben soll den Namen Holmium weiterführen, während für das andere der Name Dysprosium vorgeschlagen wird.

Die Frage nach der Anzahl der uns bekannten Elemente läßt sich also gegenwärtig nicht mit Sicherheit beantworten, jedoch kann dieselbe auf etwa siebzig annähernd angegeben werden.

---

[1] Comptes rendus 1886. [2] Marignac 1880. [3] Chem. News 53.
[4] Vgl. Jahrbuch 1885/86. S. 100. [5] C. r. 102. 1886.
[6] Chem. News 1886.

Digitized by Google

3. Darstellung des Elementes Fluor.

Das Element Fluor, dessen Existenz seit langer Zeit außer Zweifel steht, und welches keineswegs zu den selten vorkommenden Elementen gehört, da es, an Calcium gebunden, das unter dem Namen Flußspat bekannte Mineral bildet, war doch bezüglich seiner näheren Eigenschaften bisher fast völlig unbekannt, da alle Anstrengungen, dasselbe aus seinen Verbindungen zu isolieren, ohne Erfolg blieben. Der Grund hiervon ist in dem Umstande zu suchen, daß das Fluor sich außerordentlich leicht mit Metallen verbindet, und überdies auch zu dem im Glase enthaltenen Metalloid Silicium sehr starke Verwandtschaft besitzt. Dadurch waren bei Versuchen, Fluor darzustellen, Glasgefäße ganz ausgeschlossen, und selbst Gefäße aus Platin, Gold oder Silber widerstanden, bei höheren Temperaturen wenigstens, dem Angriffe dieses Elementes nicht. Da auch Röhren aus Holzkohle und Graphit nicht zum Ziele führten, so sah man die Isolierung des Fluors als eine vorläufig unlösbare Aufgabe an. Die Lösung gelang indessen dem französischen Chemiker H. Moissan, dem man bereits mehrere interessante Arbeiten über Phosphorverbindungen des Fluors verdankt, indem er Fluorwasserstoff (Flußsäure) durch den elektrischen Strom zersetzte. Aus dem (Juli 1886) darüber an die Pariser Akademie erstatteten Bericht sei das Folgende hervorgehoben.

Zunächst war eine reine und wasserfreie Flußsäure darzustellen, was nur durch ein umständliches von Fremy angegebenes Verfahren unter Beobachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln möglich war. Die zu einer klaren, bei 19,5° siedenden, sehr hygroskopischen Flüssigkeit verdichtete Säure wurde in ein kleines Uförmiges Platinrohr gebracht, in welchem die Zersetzung vor sich gehen sollte. Das Rohr, welches mit Stöpseln aus Flußspat geschlossen wurde, trug an jedem Schenkel ein seitliches Gasleitungsröhrchen, ebenfalls aus Platin; als negative Elektrode diente ein Platindraht, die positive war eine Platinlegierung mit 10% Iridium. Der ganze Apparat wurde mit Methylchlorid[1] umgeben, welches, langsam siedend, die Temperatur auf — 23° erniedrigte. Alsdann ward durch die Elektroden ein Strom von 20 großen Bunsenschen Elementen geleitet. Enthielt die Flußsäure eine kleine Menge Wasser, so entwickelte sich am positiven Pole zuerst Ozon, dann nahm, in dem Maße, wie das Wasser in der Säure zersetzt wurde, die Leitungsfähigkeit derselben rasch ab, und durch eine völlig wasserfreie Säure wurde ein Strom von 25 Ampère total angehalten. Um die Flüssigkeit leitend zu machen, wurde daher vor dem Versuche eine kleine Menge getrocknetes und geschmolzenes Kaliumwasserstofffluorid[2] zugesetzt. Alsdann ging die Zersetzung kontinuierlich vor sich:

[1] Methylchlorid (CH_3Cl), welches neuerdings im großen dargestellt wird, dient, zu einer bei — 23° siedenden Flüssigkeit kondensiert, im Laboratorium vielfach als Kältemittel.

[2] KFl · HFl, welches aus einer Lösung von KFl in wässeriger Fluß-

Digitized by Google

am negativen Pol entwickelte sich Wasserstoff, am positiven ein ebenfalls farbloses Gas, welches bestimmt als Fluor nachgewiesen werden konnte. Es wird vollständig von rotglühendem Eisen absorbiert, und die Gewichtszunahme des letztern entspricht dabei einer Quantität Fluor, welche dem Gewichte des am andern Pole entwickelten Wasserstoffs äquivalent ist.

Von besonderem Interesse sind die von Moissan mitgeteilten Versuche über die Eigenschaften des Fluorgases. Krystallisiertes Silicium verbrennt in demselben mit hohem Glanze zu Fluorsilicium; Bordiamanten von Deville brennen ebenfalls, aber schwieriger. Gepulvertes Antimon und Selen verbinden sich mit dem Gase unter Erglühen. Schwefel entzündet sich darin und Jod giebt eine blasse Flamme, indem es seine Farbe verliert. Pulverförmiges Eisen und Mangan brennen nach gelindem Erhitzen unter Funkensprühen. Das Fluorgas zersetzt Wasser in der Kälte (unter Entwickelung von Fluorwasserstoff) und greift organische Körper lebhaft an: ein Stück Kork wird sofort verkohlt; Alkohol, Äther, Benzol, Terpentinöl und Petroleum fangen in Berührung mit dem Gase sofort Feuer.

4. Darstellung von Salzsäure, Chlor, Jod.

A. Gorgeu hat eine Reihe von Versuchen angestellt[1] über die Zersetzung der Chloride, Bromide und Jodide des Kaliums und Natriums durch Kieselsäure und durch Thon (Kaolin). Von den dabei gewonnenen Resultaten ist folgendes von Interesse.

Erhitzt man ein Gemenge von gewöhnlichem Thon mit Chlorkalium oder Chlornatrium, so entwickelt sich bei Dunkelrotglut Salzsäure; wenn man aber gleichzeitig einen Strom von Wasserdampf über das Gemenge leitet, so findet eine reichliche Entwicklung von Salzsäure statt. Der Rückstand enthält Doppelsilikate des Aluminiums und des Alkalimetalls. Die entsprechenden Bromide, ebenso behandelt, liefern Bromwasserstoffsäure, die Jodverbindungen dagegen nur Jod. Wendet man wasserfreien Thon an und glüht in einem Strome trockener Luft, so entwickelt sich viel Chlor, bezw. Brom oder Jod, allein die Reaktion verläuft alsdann weit langsamer als bei Gegenwart von Wasser.

Die Versuche wurden auch auf die Möglichkeit einer Verwendung für die chemische Industrie geprüft. Ein Thon, welcher 35 % Thonerde enthält, vermag 22 % seines Gewichtes Kochsalz vollständig zu zersetzen. Das sorgfältig bereitete Gemenge aus Thon und Kochsalz wurde eine Viertelstunde lang in einem Strome von Wasserdampf bei Dunkelrotglut erhalten. Nach Ablauf dieser Zeit waren 97 % des Kochsalzes zersetzt. Trotz dieser erheblichen Ausbeute sind doch die Herstellungskosten der Salzsäure nach diesem Verfahren größer als nach dem gewöhnlichen.

---

säure krystallisiert und bei dunkler Rotglut sich in KFl und HFl spaltet. So wurde auch die wasserfreie Säure gewonnen.

[1] C. r. 1886.

Digitized by Google

Um Chlor zu gewinnen, muß man Thon anwenden, der durch Glühen bei Dunkelrotglut seinen Wassergehalt bis auf 1 % verloren hat; sein Gemenge mit Kochsalz muß auf Hellrotglut erhitzt werden und die Zersetzung nimmt zwei Stunden in Anspruch. Überdies ist noch die Anwendung eines Stromes trockener Luft erforderlich. Unter Einhaltung dieser Bedingungen wurden aus einem Gemenge von 21 g Kochsalz und 79 g Thon (mit einem Gehalt von 35 % Thonerde) anstatt 61 g Chlor, welche darin enthalten sind, 25—30 g Chlor gewonnen. Demnach erscheint es nicht möglich, daß diese Methode zur Chlorbereitung industrielle Anwendung findet.

Die Darstellung von Jod aus Jodkalium mit Thon ist sehr leicht. Sie verlangt nur Kirschrotglut und kann in einem Strome gewöhnlicher Luft ausgeführt werden. Der Thon braucht nicht vorher geglüht zu werden und in einstündiger Erhitzung vermag er sein gleiches Gewicht Jodkalium zu zersetzen.

Verfahren zur Darstellung von Salzsäure und Ammoniak aus dem Salmiak des Ammoniaksoda-Prozesses mittels Phosphorsäure. Dr. Otto N. Witt in Westend-Charlottenburg. D. R.-P. 34 395. Wenn man ein Gemisch aus Salmiak und sirupförmiger Phosphorsäure erhitzt, so entweicht Salzsäure und es bildet sich Ammoniumphosphat; dieses giebt bei weiterem Erhitzen sein gesamtes Ammoniak ab unter Hinterlassung glasiger Phosphorsäure, welche in Wasser gelöst wieder mit Salmiak erhitzt werden kann. Der Salmiak wird aus den Endlaugen der Ammoniaksoda-Fabrikation entweder durch Abdampfen zur Trockne und Sublimation oder durch fractionierte Krystallisation abgeschieden und nach dem vorstehenden Verfahren verarbeitet.

5. Wasserstoff und Kohlenoxyd. — Leichtmetalle.

In den Berichten der Deutschen Chem. Gesellschaft hat H. Schwarz zwei mit Zinkstaub auszuführende Reaktionen mitgeteilt, die auch in kleineren Laboratorien zweckmäßige Verwendung finden können.

1. Darstellung von Wasserstoff. Wird Zinkstaub mit Kalkhydrat (gelöschtem Kalk), das durch Befeuchten des Kalks mit wenig Wasser, Absieben und Trocknen bei 100° erhalten wird, gemengt und in einem Verbrennungsrohr im Verbrennungsofen fortschreitend mäßig erhitzt, so erhält man eine regelmäßige Entwicklung sehr reinen Wasserstoffs. Aus 22,8 g Kalkhydrat mit 20 g Zinkstaub wurden 5200 ccm trockenen Wasserstoffgases von 0° und 760 mm erhalten, also 0,466 g, wobei indessen einmal das Zink nicht chemisch rein war und außerdem gegen Ende der Operation durch Aufblasen des Rohres ein Verlust eintrat [1].

[1] Die Zersetzung erfolgt nach der Gleichung:

$$Zn + CaH_2O_2 = ZnO + CaO + H_2.$$

Es mußten demnach theoretisch 0,615 g Wasserstoff erhalten werden.

Digitized by Google

2. Darstellung von Kohlenoxyd. Mengt man Zinkstaub mit kohlensaurem Kalk (Kreide) und verfährt wie vorhin, so erhält man reines Kohlenoxyd. Aus 30 g Kreide mit 20 g Zinkstaub ergaben sich 6820 ccm Kohlenoxyd[1]. Das Gas war nahezu chemisch rein, der Glührückstand fast weiß. Es liegt hier eine der bequemsten Arten zur Darstellung von Kohlenoxyd vor; der Rückstand könnte im Großbetriebe durch Reduktion wieder auf Zink verarbeitet werden.

3. Verfahren und Apparate zur kontinuierlichen Darstellung von Leichtmetallen mittels Elektrolyse aus den betreffenden feuerflüssigen Halogenverbindungen. Johannes Omholt aus Arendal (Norwegen), zur Zeit in Gößnitz, und die chemische Fabrik Gößnitz, Böttiger & Seidler in Gößnitz. D. R.-P. 34 728. Die Metallsalze bedecken den Boden eines Flammofens. Durch die Seitenwände des Ofens sind horizontale Kohlenstäbe als Elektroden eingeführt; dieselben sind im Ofen vollständig mit Kappen aus feuerfestem Material bedeckt, die unten in das geschmolzene Material eintauchen. Die Flamme des Ofens streicht somit über das geschmolzene Salz und die Kappen. Durch Röhren, welche die Ofensohle durchbrechen und unten in hermetisch abgeschlossene Vorlagen münden, werden die Produkte der Elektrolyse (geschmolzenes oder gasförmiges Metall und Halogen) aus dem Raum unter der Kappe in die Vorlagen geführt. In die Vorlagen, in welchen das Metall in auswechselbaren Sammelgefäßen aufgefangen wird, wird ein indifferentes Gas eingeleitet.

4. Neue Aluminiumlegierung. Eine Legierung von 10 Teilen Zinn und 100 Teilen Aluminium besitzt nach einer Mitteilung von Bourbouze[2] Eigenschaften, welche es vorteilhaft erscheinen lassen, das Aluminium selbst durch erstere zu ersetzen. Die Legierung ist weißer als Aluminium, nur wenig schwerer — spezifisches Gewicht der Legierung: 2,85, des Aluminiums: 2,56 — und gegen die meisten Einflüsse widerstandsfähiger. Überdies läßt sie sich leichter verarbeiten und hat vor allem den Vorzug, daß sie sich ohne besondere Vorbereitung ebenso leicht löten läßt, wie Messing. Sie eignet sich demnach besser als das Aluminium selbst zur Konstruktion von solchen (z. B. optischen und chirurgischen) Apparaten, bei denen ein geringes spezifisches Gewicht erwünscht ist. Die Legierung würde vielleicht wesentlich zu einer ausgedehnteren Verwendung des Aluminiums beitragen können — wenn die unausgesetzten Bemühungen, das Metall ohne Verwendung von Natrium zu einem billigeren Preise fabrikmäßig darzustellen, endlich von Erfolg gekrönt würden. Da das nicht

[1] Das ist nahezu die theoretische Menge von 6860 ccm, welche nach der Zersetzungsgleichung:

$$Zn + CaCO_3 = ZnO + CaO + CO$$

zu erwarten war.

[2] C. r. 102. 1886.

Digitized by Google

unwahrscheinlich ist, so könnten die Erwartungen, welche man vor langer Zeit an das „Silber aus Thon" geknüpft hat, immerhin noch theilweise in Erfüllung gehen. Beiläufig sei bemerkt, daß neuerdings der schon früher gemachte Vorschlag wieder auftaucht, das Aluminium zu Münzen zu verwenden. Eine Legierung von 100 Teilen Aluminium und 5 Teilen Silber, die weiße Farbe besitzt, luftbeständig ist und schönen Glanz annimmt, soll zum Ersatz unserer Nickelmünzen dienen. Es bedarf kaum der Bemerkung, daß dieser Vorschlag ebenfalls nur mit Rücksicht auf eine in Aussicht stehende billigere Darstellung des Aluminiums gemacht werden kann.

6. Über den Thomasprozeß und die Verwendung der bei demselben gewonnenen Schlacken.

Die Stahlbereitung durch den Bessemerprozeß ist bekannt: in der Bessemerbirne (Konverter) wird durch geschmolzenes Roheisen ein Luftstrom gepreßt; der im Roheisen enthaltene Kohlenstoff wird zu Kohlenoxyd oxydiert, welches unter starkem Aufkochen entweicht, und das Eisen verwandelt sich durch die Entkohlung in Stahl. Die größte Schwierigkeit, mit welcher das Bessemern zu kämpfen hatte, war der Phosphorgehalt der Eisenerze. Phosphor nimmt dem Eisen seine Festigkeit bei gewöhnlicher Temperatur, er macht es *kaltbrüchig*, und Bessemermetall ist gegen den Phosphor empfindlicher als andere Stahlsorten. Von großer Bedeutung war deshalb die Erfindung von *Thomas* und *Gilchrist*, dem Eisen beim Bessemerprozeß zugleich den Phosphor zu entziehen (1879): das feuerfeste Futter der Bessemerbirne, welches früher aus Kieselsäure bestand (*saures* Futter), wurde durch ein aus Dolomit hergestelltes *basisches* Futter ersetzt und überdies nach Einführung des Roheisens in die Birne noch ein basischer Zuschlag von Kalk hinzugefügt. Der Phosphor des Eisens wird durch die Gebläseluft zu Phosphorsäure oxydiert und die nun stark basische Schlacke nimmt letztere unter Bildung phosphorsaurer Salze auf, welche endgültig in der Schlacke verbleiben.

Die große Bedeutung des Thomasprozesses für die deutsche Eisen- und Stahlindustrie, welche nun nicht mehr auf phosphorfreie Erze angewiesen war, ist bald nach dem Bekanntwerden dieses Prozesses von den berufenen Vertretern dieser Industrie erkannt und gewürdigt worden. Erst später aber wurde man darauf aufmerksam, daß die Vorteile, welche diese hochwichtige Erfindung unserer Landwirtschaft bringt, den Vorteilen, welche die deutsche Eisen- und Stahlfabrikation derselben verdankt, mindestens gleichwertig sind. Die deutsche Landwirtschaft hat also ein lebhaftes Interesse an der weiteren Entwicklung und Ausdehnung des Thomasprozesses, welcher ihr die in den einheimischen Erzen verteilte Phosphorsäure in konzentrierter und verhältnismäßig leicht assimilierbarer Form zuführt.

Die rohe beim Thomasprozesse gewonnene Schlacke bildet eine schwarze, poröse Masse, durchsetzt von metallischem Eisen und Kalkstücken. Dieselbe läßt sich im frischen Zustande kaum bearbeiten, aber durch den Einfluß

Digitized by Google

von Luft und Feuchtigkeit verwittert sie, wird bröckelig und läßt sich dann leicht zerkleinern. Die in der ersten Zeit gewonnenen Schlacken enthielten etwa 10—16% Phosphorsäure; die Thomasschlacken der Ilseder Hütte bei Peine, aus sehr phosphorreichem Eisen erblasen, enthalten nach G. Hoyermann im Mittel 20% Phosphorsäure, entsprechend 43,6% Kalkphosphat. Die Produktion der genannten Hütte beträgt etwa 25 Millionen kg Schlacken; davon wird etwa die Hälfte in den Fabriken Hoyermanns zu Peine und Nienburg a. W. verarbeitet[1], die andere Hälfte in einer Fabrik zu Schönebeck bei Magdeburg. Die weiteren 14 Thomaswerke Deutschlands würden nach Hoyermann etwa 200 Millionen kg Schlacke zu liefern vermögen. Der Preis der Phosphorsäure im Schlackenmehl beträgt nur den dritten Teil von dem in den übrigen Phosphaten. Zieht man in Betracht, daß in Deutschland große Länderstrecken, z. B. die ostfriesischen Moore, zur Zeit ganz oder doch nahezu ertragsunfähig sind, so würde sich daraus die wirtschaftliche Bedeutung eines Düngemittels von der Billigkeit und der gerade für jene Gegenden besonders geeigneten Beschaffenheit der Thomasschlacke ergeben.

Eine Reihe von Vegetationsversuchen, welche P. Wagner mit der Rohschlacke ausführte, haben bezüglich ihres Wertes als Düngmittel sehr günstige Resultate ergeben. Die Versuche sind noch nicht abgeschlossen, vielmehr bleiben noch manche Einzelfragen zu erledigen, wozu die erforderlichen Arbeiten auch bereits eingeleitet sind. Von den vorläufig gewonnenen Resultaten sind aber zwei Punkte als praktisch wichtig hervorzuheben: die Thomasschlacke ist am meisten zu empfehlen auf Moorboden, Wiesenboden, Sandboden und allen kalkarmen Bodenarten; mit der feinern Mahlung der Schlacke steigert sich ihre Wirksamkeit ganz außerordentlich.

Die direkte Verwendung der Rohschlacke, welche in der bisher üblichen Weise gewonnen ist, hat indessen immerhin das Mißliche, daß man eine große Menge wertloser Nebenbestandteile als Ballast mitzuführen gezwungen ist. Als ein wesentlicher Fortschritt ist deshalb ein von C. Scheibler angegebenes Verfahren[2] zu betrachten, durch welches die Schlacke von vornherein in zwei verschiedenartige Bestandteile zerlegt wird: einen phosphorsäurereichen mit wenig Eisen und einen phosphorsäurearmen, der die Hauptmenge des Eisens enthält. Da mit diesem Verfahren zugleich eine wesentliche Vereinfachung des Thomasprozesses selbst verbunden ist, so erscheint es angezeigt, darauf etwas näher einzugehen.

Die Nebenbestandteile des Roheisens, welche zur Erzielung brauchbaren Bessemermetalls beim Thomasprozeß bis auf geringe Mengen verbrannt werden müssen, sind: Kohlenstoff, Silicium, Phosphor und Schwefel; außerdem verbrennt auch das Mangan und hilft die erste Schlacke bilden. Die Reihenfolge dieser Verbrennungsprozesse gestaltet sich nach eingehenden

[1] Die verwitterte und zermahlene Schlacke wird als „Peiner Phosphatmehl" in den Handel gebracht.

[2] Deutsches Reichspatent 34 416.

Digitized by Google

Untersuchungen folgendermaßen: es verbrennen zuerst Silicium und Mangan, danach der Kohlenstoff, und erst gegen das Ende der Verbrennungsperiode des letztern beginnt die energische Verbrennung des Phosphors. Schließlich findet, wenn die letzten Phosphormengen (von 0,2 % ab) verbrannt werden, gleichzeitig damit die Verbrennung erheblicher Quantitäten von Eisen statt. Der Schwefelgehalt des Eisens steigt bis gegen das Ende des Prozesses, und erst während des Nachblasens gelingt es, einen Teil des Schwefels abzuscheiden und in die Schlacke überzuführen. Die Siliciumverbrennung dauert bis zu 4 Minuten, die des Kohlenstoffs 8 bis 11 Minuten, das Nachblasen je nach der Höhe des Phosphorgehaltes 4 bis 7 Minuten. Die gesamte Blasezeit einer Charge erfordert also 12 bis 18 Minuten. Bei dem bisherigen Prozesse läßt man nun stets die gesamte vor und während der Entphosphorung gebildete Schlacke bis zur Beendigung der Entphosphorung in der Birne. Da aber die verschiedenen Beimengungen des Roheisens nicht zu gleicher Zeit, sondern nacheinander verbrennen, so müssen die aus demselben austretenden Verbrennungsprodukte auf den Kalk um so rascher und intensiver einwirken, je weniger letzterer schon durch solche Verbrennungsprodukte vorher gesättigt worden ist. Es ist demnach zu erwarten, daß, wenn man den Kalk nicht auf einmal, sondern in Teilquantitäten nacheinander anwendet und vor dem Zusatz eines neuen Teilquantums die durch das vorhergehende gebildete Schlacke abgießt, man mit einem geringern Gesamtquantum eine raschere und energischere Wirkung erzielen werde. Gleichzeitig ist man dann aber auch in der Lage, die Schlacken aus den einzelnen Perioden des Prozesses, welche voneinander sehr verschieden sind, getrennt zu gewinnen. Wo man bisher einen Kalkzuschlag von 18 % des Roheisenquantums nötig hatte, sind jetzt 12 % mehr als ausreichend. Davon giebt man etwa zwei Drittel vor dem Einfließen des Roheisens in die Birne, bläst dann, bis die Schlacke mit Phosphorsäure gesättigt ist, und gießt diese erste phosphorsäurereiche Schlacke soviel wie möglich ab. Hierauf wird das zweite Zuschlagsquantum in die Birne gegeben und die Charge fertig geblasen, wobei sich die eisenreiche, phosphorsäurearme Schlacke bildet. Die praktische Erprobung dieser auf das Studium des Thomasprozesses gegründeten Voraussetzungen in dem Thomasstahlwerk zu Hörde — demjenigen deutschen Werke, von welchem die technische Ausbildung und die praktische Ausbreitung jenes Prozesses in erster Linie ausgegangen ist — ergab deren vollständige Richtigkeit; der Hörder Verein arbeitet seit längerer Zeit nach der hier entwickelten Methode. Abgesehen von der nahezu vollständigen Entfernung des Phosphors (bis zu 0,015 %), erspart man dabei allein an Zuschlagskalk pro Tonne Roheiseneinsatz mindestens 0,5 Mark. Überdies erhalten die Hüttenwerke in der zweiten Schlacke ein wertvolles Rohmaterial für die Roheisenerzeugung, während in der ersten Schlacke der Landwirtschaft ein Düngmittel geboten wird, welches wegen seines hohen Phosphorsäuregehaltes den Transport auf weite Entfernungen gestattet. Die Analysen der ersten Schlacke ergeben durchschnittlich einen Gehalt von fast 30 % Phosphorsäure und 55 %

Digitized by Google

Kalk neben etwa 4 % Eisen; dieselbe verdient daher unbedingt den Vorzug vor der gewöhnlichen Thomasschlacke.

Anstatt die gemahlene Rohschlacke direkt zu verwenden, kann man auch auf chemischem Wege vorher die Phosphorsäure in einer konzentrierteren und der Pflanzenernährung besser angepaßten Form aus derselben abscheiden. Von den zahlreichen Methoden, die hierzu in Vorschlag gebracht sind, sei hier nur eine erwähnt, nach welcher die Phosphorsäure zunächst durch Salzsäure aus den Schlacken extrahiert und aus der so erhaltenen Lösung mit Kalkmilch ausgefüllt wird. Diesem Verfahren stellt sich der Umstand entgegen, daß die Salzsäure seit Einführung des Solvayschen Ammoniaksoda-Prozesses[1] fortwährend im Preise gestiegen ist. Es ist deshalb begreiflich, daß in landwirtschaftlichen Kreisen die Rohschlacke dem mit Salzsäure gewonnenen „Präcipitat" der Billigkeit wegen vorgezogen wird. Es ist aber zu bedenken, daß die Rohschlacke auf Moor- und Sandboden nicht allein vermöge ihres Phosphorsäuregehaltes, sondern auch durch ihren hohen Kalkgehalt wirksam ist. Da aber, wo nur die Phosphorsäure als düngendes Agens in Betracht kommt, wird unzweifelhaft das erwähnte Präcipitat den Vorzug verdienen, und auch wirklich vorgezogen werden, sobald sich die Ansichten über die Schlackenwirkung mehr geklärt haben. Auch eignet sich das aus den Schlacken gewonnene Präparat vorzüglich zur Darstellung von Superphosphaten, die bei dem stetig sinkenden Preise der Schwefelsäure billiger als früher herzustellen sind. Nach einem von C. Scheibler ausgearbeiteten Verfahren[2] stellte die Aktiengesellschaft „Fertilitas" (Wiesbaden) aus Thomasschlacken bereits über 5 Millionen kg Präcipitat (Calciumbiphosphat) mit einem Gehalte von 33—38 % Phosphorsäure in leicht löslicher Form her.

Über den relativen Wert der Schlackenmehle, Präcipitate und Superphosphate können nur längere Zeit hindurch fortgesetzte Düngungsversuche hinreichende Sicherheit bringen. Welcher Art aber auch die einschlägigen Erfahrungen der nächsten Jahre sein mögen, jedenfalls steht die Thatsache fest, daß der Landwirtschaft in den Thomasschlacken eine wertvolle und ausgiebige Quelle der Phosphorsäure erschlossen ist. Phosphorsäure, Kali und Stickstoff sind die wichtigsten Pflanzennährstoffe, und da für die beiden ersteren jetzt in den Thomasschlacken und den Staßfurter Kalisalzen eine nicht so leicht zu erschöpfende Fundgrube erschlossen ist, der Stickstoff aber in großen Mengen im Ammoniak bei der trockenen Destillation stickstoffhaltiger Körper gewonnen wird, so darf Deutschland getrost der Zukunft entgegensehen, ohne befürchten zu müssen, dem Schicksale vieler älterer Kulturstaaten zu verfallen, welche, unbekannt mit den Gesetzen der Pflanzenernährung, landwirtschaftlichen Raubbau trieben und ihre Äcker der Verödung preisgaben.

---

[1] Vgl. Jahrbuch 1885/86. S. 92.

[2] Deutsches Reichspatent 24 130 und 25 020. Vgl. dazu Deutsche Chem. Ges. 19. 1883.

Digitized by Google

Die quantitative Analyse der Thomasschlacke hat auch noch zu einem theoretisch interessanten Resultate geführt. Man nahm anfangs stillschweigend in der Schlacke gewöhnlichen dreibasisch phosphorsauren Kalk an[1]. In den Hohlräumen derselben hat man aber eine große Anzahl vorzüglich ausgebildeter, großer Krystalle gefunden, deren wiederholt ausgeführte Untersuchung unzweifelhaft ergab, daß sie aus vierbasisch phosphorsaurem Kalk[2] bestehen. A. Stutzer, der solche Krystalle analysierte, glaubt annehmen zu dürfen, daß die eigentliche Thomasschlacke selbst, die Muttersubstanz, aus der die Krystalle beim langsamen Erkalten sich ausscheiden, dieselbe Kalkverbindung der Phosphorsäure enthalte, und knüpft daran Vermutungen über die Ursache der raschen Wirkung der Schlacke als Düngmittel. Eine Untersuchung über die Konstitution und das chemische Verhalten des vierbasisch phosphorsauren Kalks erscheint hiernach wünschenswert. Anhangsweise sei das nachfolgende Patent beigefügt, welches wohl auf die merkwürdige Zusammensetzung der Thomasschlacke zurückzuführen ist.

Verfahren zur Darstellung von basischem Phosphatmehl durch Glühen von mineralischen Phosphaten mit Kalk oder kohlensaurem Kalk mit oder ohne Zusatz von kohlensauren oder schwefelsauren Alkalien. Dr. K. Kraut in Hannover. D. R.-P. 35 533. Durch das in der Überschrift bezeichnete Verfahren werden die Phosphate in einen Zustand übergeführt, in welchem sie leichter und rascher als im natürlichen Zustande durch Säuren und durch wässeriges citronensaures Ammoniak zersetzt und gelöst werden und der Einwirkung der Atmosphärilien besser zugänglich sind. Man setzt soviel Kalk hinzu, daß im fertigen Fabrikat auf 1 Molekel Phosphorsäureanhydrid (P_2O_5) mindestens 4 Molekeln Kalk vorhanden sind; ferner fügt man einige Prozente kohlensaures Alkali hinzu. Wendet man statt des letzteren schwefelsaures Alkali, schwefelsaure Kalimagnesia oder Kainit an, so setzt man noch soviel Kalk zu, als zur Überführung des Alkalisulfats in Karbonat erforderlich ist. Man formt die Mischung zu Steinen und brennt bis zur Sinterung.

7. Elektrolytische Darstellung von Bleichsalzen[3].

Die unterchlorigsauren Salze der Metalle Calcium, Magnesium, Kalium, Natrium, deren technischer Wert in ihrem Chlorgehalt liegt, lassen sich auch auf elektrolytischem Wege darstellen, und diese Methode soll in Amerika bereits in die Technik eingeführt sein.

Wenn man eine Kochsalzlösung der Elektrolyse unterwirft, so bildet sich an der Kathode Natronlauge, an der Anode freies Chlor. Soweit letzteres von der Flüssigkeit absorbiert wird, setzt es sich mit der Natronlauge nach einer wohlbekannten chemischen Gleichung zu unterchlorigsaurem

[1] $Ca_3P_2O_8 = (CaO)_3 \cdot P_2O_5$. [2] $Ca_4P_2O_9 = (CaO)_4 \cdot P_2O_5$.
[3] La Lumière électrique 1886.

Digitized by Google

Natron um. Zur Erleichterung dieses Prozesses giebt man der Anode eine große Oberfläche; ferner ist die Temperatur möglichst niedrig zu halten, da sonst sowohl Chlor gasförmig entweicht, als auch der Prozeß in der Zersetzungszelle einen andern Verlauf nimmt.

Angeblich benutzt man in Amerika zur Elektrolyse Meerwasser, das durch Eindampfen oder Verdunstung auf den geeigneten Konzentrationsgrad gebracht ist. Die Lösung wird in große Bottiche gebracht und durch ein Rührwerk in Bewegung erhalten. Der Rührer ist aus Platten von Retortenkohle hergestellt, welche, voneinander isoliert, an einer vertikalen Achse befestigt sind. Die eine Hälfte der Platten ist zur Anode verbunden, die andere zur Kathode; die Temperatur des Ganzen wird durch Kühlung auf etwa 10 ° gehalten. Die elektrolytisch erhaltene Flüssigkeit dient direkt zum Bleichen.

Statt einer Kochsalzlösung kann auch eine Lösung des Chlorids eines der oben genannten Metalle der Zersetzung unterworfen werden. Auf der Antwerpener Ausstellung wurde eine Lösung von Magnesiumchlorid angewendet. Ob der chemische Prozeß so einfach verläuft, wie er oben nach den vorliegenden Angaben dargestellt ist, bedarf wohl noch des analytischen Beweises. Ob es ökonomisch möglich ist, den Chlorkalk in der chemischen Technik durch diese Bleichflüssigkeiten zu ersetzen, darüber fehlen die erforderlichen Angaben.

8. Fortschritte in der Photochemie und ihrer Anwendung.

1. Die chemischen Erscheinungen, welche durch das Licht hervorgerufen werden, pflegt man unter der Bezeichnung Photochemie zusammenzufassen. Der so benannte Zweig der Chemie ist trotz seiner großen praktischen Wichtigkeit für die Photographie und andere Gebiete der Technik noch wenig entwickelt, was in der Schwierigkeit der einschlägigen Experimentaluntersuchungen seine Erklärung findet. Die Zahl der Körper, welche sich einer chemischen Einwirkung zugänglich erweisen, ist im ganzen eine beschränkte. Am bekanntesten ist die Vereinigung von Chlor- und Wasserstoff unter dem Einflusse des Lichtes, die Zersetzung der Silberverbindungen von Chlor, Brom und Jod und die Zerlegung der Kohlensäure in den grünen Pflanzenteilen, ein sehr komplizierter, noch wenig aufgeklärter chemischer Prozeß. Von anderen photochemischen Vorgängen, welche theoretisch oder praktisch wichtig sind, werden im folgenden einige erwähnt werden; eine vollständige Aufzählung derselben ist von geringerem Interesse.

Die erste Aufgabe der wissenschaftlichen Photochemie war die Aufsuchung von Methoden zur quantitativen Untersuchung, zur Messung der chemischen Wirkungen des Lichtes. Herschel hat diejenigen Strahlen, welche solche Wirkungen ausüben, aktinische genannt, woraus für die Lehre von der Messung derselben der Name Aktinometrie abgeleitet ist. Auf den photochemischen Prozeß der Bildung von Chlorwasserstoff aus seinen beiden Elementen hat Draper ein Aktinometer gegründet, welches später von Bunsen und Roscoe zu einem wissenschaftlich brauchbaren Instrument ausgebildet und zu einer Reihe von Messungen benutzt ist, welche die erste

Digitized by Google

Grundlage der Aktinometrie bilden. Die ältesten aktinometrischen Versuche sind mit Chlorsilberpapier angestellt, welches sich am Lichte allmählich schwärzt, aber die Anwendung desselben ist ebenfalls erst von Bunsen und Roscoe zu einer brauchbaren Methode gestaltet worden. In 3 *l* Wasser werden 300 g reines Chlornatrium gelöst; photographisches Rohpapier (nicht albuminiert) wird 5 Minuten lang in die Lösung getaucht und hierauf getrocknet. Das Silberbad enthält 120 g salpetersaures Silber in 1 *l* Wasser; man läßt das gesalzene Papier 2 Minuten lang auf dem Bade schwimmen und trocknet es dann an der Luft. Es kann bis 24 Stunden im Dunkeln ohne Veränderung aufbewahrt werden. Ein derartig präpariertes Papier ist, wie Bunsen und Roscoe an einer großen Zahl von Versuchen gezeigt haben, von stets gleicher Empfindlichkeit. Als Einheit der chemischen Lichtstärke nehmen sie diejenige an, welche in einer Sekunde ihrem Chlorsilberpapier die Normalfarbe erteilt; letztere wird hergestellt, indem 1000 Gewichtsteile Zinkoxyd (auf nassem Wege gewonnen) mit 1 Teile Lampenruß (mit Terpentinöl erhalten und 5 Minuten geglüht) so lange auf einem Reibstein mit Wasser, welches 0,8 % Hausenblase enthält, gerieben werden, bis die Farbe sich nicht mehr ändert.

Von den mit diesen Aktinometern gewonnenen Resultaten ist dasjenige von besonderer Wichtigkeit, welches anderen photochemischen Versuchen zu Grunde liegt: die Lichtwirkung ist sowohl der Dauer als auch der Intensität der Belichtung proportional[1]. Man erzielt daher dieselbe chemische Wirkung, z. B. gleiche Färbung des Chlorsilberpapieres, wenn man gleichzeitig die Lichtintensität halb so groß wählt und doppelt so lange exponiert.

Sehr alt ist die Beobachtung, daß die Qualität des Lichtes einen ganz wesentlichen Einfluß auf die chemische Wirkung desselben ausübt. Der typische Versuch ist vor mehr als hundert Jahren von Scheele ausgeführt worden: er ließ ein Sonnenspektrum auf Chlorsilberpapier fallen und fand, daß die Wirkung im violetten Teil zuerst beginnt und sich dort auch am kräftigsten entwickelt. Kurz darauf suchte Senebier diesen Unterschied zahlenmäßig festzustellen und fand, daß eine bestimmte Färbung des empfindlichen Papiers eintrat:

im Violett,	Blau,	Grün,	Gelb,	Rot.
nach 15,	29,	37,	330,	600 Sekunden.

Alle späteren Versuche konnten nur bestätigen, daß die chemischen Wirkungen des Lichtes auf die lichtempfindlichen Körper bei Anwendung der stark brechbaren violetten und blauen Strahlen ein Maximum, bei Anwendung der schwach brechbaren roten und gelben Strahlen ein Minimum zeigten. Die Zerlegung der Kohlensäure in grünen Pflanzen macht aber eine Ausnahme; alle Versuche älterer und neuerer Zeit haben gelehrt, daß dieser Vorgang durch gelbes Licht am besten gefördert wird.

---

[1] **Als „photochemischen Effekt" definiert man daher das Produkt aus Lichtintensität und Belichtungsdauer.**

Digitized by Google

Aus diesen Erfahrungen ist eine falsche Vorstellung hervorgegangen, welche eine Zeitlang herrschend gewesen und auch in neuerer Zeit noch nicht vollständig verschwunden ist: die Vorstellung, daß die Strahlen des Spektrums in chemisch wirksame und chemisch unwirksame einzuteilen seien[1]. Schon 1841 hat Draper den Satz ausgesprochen, daß auf lichtempfindliche Stoffe nur solche Strahlen chemisch einwirken, welche von jenen Stoffen absorbiert werden. Er ließ Licht durch eine Lösung von citronensaurem Eisenoxyd fallen, welche lichtempfindlich ist, und wies nach, daß die austretenden Strahlen keine chemische Wirkung mehr auszuüben vermochten. Die wirksamen Strahlen waren also verschluckt. Bunsen und Roscoe fanden, daß Chlorknallgas in hinreichend dicker Schicht die Strahlen absorbiert, welche auf dasselbe chemisch wirken. Auf Grund dieser und anderer Versuche darf angenommen werden, daß in lichtempfindlichen Körpern alle solche und nur solche Strahlen chemisch wirksam sind, welche optisch absorbiert werden. Es hat sich aber gleichzeitig herausgestellt, daß die chemische Wirksamkeit der Strahlen nicht mit der optischen Absorption derselben zugleich steigt oder fällt.

Auf diese Thatsachen hat neuerdings H. W. Vogel[2] nachdrücklich wieder hingewiesen. Wenn Chlor-Brom-Jodsilber, Eisenoxyd-Salze, chromsaure Salze u. s. w. nur für stark brechbare Strahlen empfindlich sind, so hat das seinen Grund darin, daß sie ausschließlich diese Strahlen absorbieren. Gerade so verhalten sich auch die Farbstoffe der Blätter und Blüten. Der blaue Veilchenfarbstoff bleicht am stärksten im gelben Licht, das grüne Chlorophyll am schnellsten im roten Licht, und durchweg steht zu erwarten, daß die Farbstoffe, welche lichtempfindlich sind, in der komplementären Beleuchtung chemische Veränderungen erleiden, weil die komplementäre Farbe die absorbierten Strahlen enthält.

Die jetzt am meisten übliche Methode der aktinometrischen Bestimmung, welche auf der Anwendung von Chlorsilberpapier beruht, führt demnach insofern zu ganz fehlerhaften Resultaten, als sie nur violettes Licht zu messen erlaubt. Es steht zu erwarten, daß eine Verbesserung dieser Messungsmethode durch die theoretisch wie technisch gleich wichtige Entdeckung Vogels ermöglicht wird, daß nicht nur die der lichtempfindlichen Substanz eigene Absorption, sondern auch diejenige von lichtempfindlichen Stoffen, welche ihr beigemengt sind, eine photochemische Wirkung bedingen kann. Wenn lichtempfindliche Platten mit Silbersalzen (am besten trockene Bromsilbergelatine-Platten) mit gewissen organischen Farbstoffen — Vogel nennt dieselben optische Sensibilisatoren — gefärbt werden, so erlangen sie die Fähigkeit, durch gelbe und rote Strahlen photochemisch erregt zu werden, während sie sonst unempfindlich gegen dieselben sind.

---

[1] Vgl. Loth. Meyer, Die mod. Theorien der Chemie, 4. Aufl. S. 516: „Nicht jede Art des Lichtes vermag chemische Wirkungen hervorzubringen, vielmehr ist diese Fähigkeit an eine bestimmte Wellenlänge oder Farbe gebunden."

[2] Tageblatt der Naturforscher-Versammlung zu Berlin 1886.

Digitized by Google

2. Orientierende Versuche über die sensibilisatorische Wirkung der Farbstoffe sind außer von Vogel in umfangreichem Maße von Eder angestellt[1]. Erheblichen Nutzen hat daraus die Photographie gezogen, in deren Interesse ein großer Teil dieser Untersuchungen überhaupt ausgeführt ist; die farbenempfindliche Photographie der Jetztzeit ist aus denselben hervorgegangen. Auf alle Einzelheiten einzugehen, erlaubt hier der Raum nicht. Die wichtigste Rolle scheint dem Eosin und den von ihm abstammenden Farbstoffen vorbehalten, welche sämtlich sehr gute Sensibilisatoren für Grün und Gelbgrün sind. Läßt man Sonnenlicht durch gelbes Glas oder eine Lösung von doppelt chromsaurem Kali fallen, bevor es in den Spalt des Spektralapparates eintritt, so wird das Ultraviolett, der größte Teil des Violett und das Blau bedeutend geschwächt. Dadurch steigt die relative Helligkeit des Spektrums im Gelbgrün, Gelb und Orange. Durch Eosin gefärbte Bromsilbergelatine giebt dann ein Spektrumbild, in welchem die Schwärzung im Gelbgrün diejenige im Blau und Violett weitaus überwiegt. Ungefähr in demselben Maße ist das menschliche Auge für Gelb, Blau und Violett lichtempfindlich. Zur Photographie von gelben und blauen Farben im richtigen Intensitätsverhältnis sind demnach solche Platten gut geeignet. Für Rot sind sie dagegen unzureichend empfindlich, weshalb für dieses andere Platten in Anwendung zu bringen sind. Die sogenannten isochromatischen Platten mit einem Empfindlichkeitsmaximum für bestimmte Farben haben in Verbindung mit der Gelbscheibe, welche die zu starke Lichtwirkung vom Blau bis zum Ultraviolett abschwächt, damit diese Farben nicht „überzeichnet" werden, rasch Eingang in die photographische Praxis gefunden. Die gelbe Scheibe ist natürlich entbehrlich, wenn jene Farben fehlen, wie das z. B. häufig bei alten Gallerie-bildern der Fall ist. Das ganze farbenempfindliche Verfahren ist ohne Zweifel noch einer reichen Entwicklung fähig, seine Anwendung in der Praxis setzt selbstverständlich Kenntnis der Farbenlehre voraus.

Die Sensibilisatoren haben sich bisher nur an Silberverbindungen wirksam gezeigt, die allerdings auch aus naheliegenden Gründen das Untersuchungsobjekt der meisten einschlägigen Arbeiten waren. Wie das vom Farbstoff absorbierte Licht auf das Silbersalz zu wirken vermag, darüber ist nichts Sicheres bekannt. Vielleicht wird sich die Erklärung an eine Bemerkung Vogels knüpfen[2]. Die Wirkung des Eosins ist bei seiner Anwendung im nassen Prozeß weit stärker als auf trockenen Platten, was seinen Grund darin hat, daß im ersteren Falle der Farbstoff mit dem Silber eine lichtempfindliche Verbindung, Eosinsilber, bildet. Auf trockenen Platten soll diese Verbindung nicht entstehen; ließe sich zeigen, daß sie hier ebenfalls, wenn auch in nur geringer Menge entstände, so wäre den op-

[1] **Über das Verhalten der Haloidverbindungen des Silbers gegen das Sonnenspektrum und die Steigerung der Empfindlichkeit derselben gegen einzelne Teile des Spektrums durch Farbstoffe. Ber. der Wiener Akad. 1884.**

[2] **Photogr. Mitteilungen 1886.**

Digitized by Google

tischen Sensibilisatoren durch Verwandlung in chemische das Unerklärliche genommen.

Nicht alle Farbstoffe, welche in übereinstimmender oder wenigstens ähnlicher Weise Farben absorbieren, wirken als Sensibilisatoren, vielmehr übt die Lichtempfindlichkeit des Farbstoffes selbst hierbei einen erheblichen Einfluß aus; die lichtempfindlichsten Farbstoffe sind die besten Sensibilisatoren.

3. Zur Herstellung von farbigen Drucken nach Gemälden nimmt man von dem Original nach dem farbenempfindlichen Verfahren mehrere Negative, und zwar mindestens drei (für Gelb, Rot, Blau). Diese Negative dienen zur Herstellung je einer Farbendruckplatte; über die Art, wie hierbei zu verfahren ist, scheint in der Praxis noch einige Unklarheit zu herrschen. Ein theoretisch unmittelbar einleuchtendes Princip hat Vogel aufgestellt[1]: die optischen Sensibilisatoren bilden zugleich die Druckfarbe für die damit gewonnene Druckplatte; wenn aber ein Sensibilisator sich nicht als Druckfarbe eignet, so ist er durch eine Farbe zu ersetzen, welche möglichst ähnlich absorbiert. Zum Verständnis ist nur zu bedenken, daß die Druckfarbe diejenigen Farbenstrahlen reflektieren muß, welche von der farbenempfindlichen Platte nicht absorbiert werden. Die weitere Verfolgung dieses Gegenstandes gehört jedoch nicht mehr in das Gebiet der Photochemie.

4. Dasselbe gilt ganz oder teilweise von den schönen Fortschritten, welche die Photographie der jüngsten Zeit in ihrer Anwendung auf Wissenschaft und Kunst zu verzeichnen hat, überhaupt. Nur das Verfahren von Obernetter[2] in München sei hier anhangsweise erwähnt; es ist höchst originell, hat das Versuchsstadium überwunden und ist mit großem Erfolge in die Praxis eingeführt. Jedes photographische Negativbild besteht aus metallischem Silber; die Bildhaut kann man leicht vom Glase abnehmen. Obernetter legt nun diese abgenommene Bildhaut in ein Bad von Salzsäure und chromsaurem Kali, wodurch das Bild in Chlorsilber übergeführt wird. Die Bildhaut wird dadurch weiß und ist an verschiedenen Stellen um so stärker mit Chlorsilber getränkt, je stärker vorher das Licht gewirkt hatte. Sie wird auf eine blank polierte Kupferplatte gelegt, wo das Chlorsilber nun in das Metall hineinfrißt, und zwar um so tiefer, je größer die Menge des aufliegenden Chlorsilbers ist. Durch Einschaltung in eine galvanische Zelle wird diese Ätzung unterstützt und so entsteht eine vertiefte Kupferplatte für Schwarzkunst. Dieser Prozeß arbeitet mit einer erstaunlichen Schnelligkeit, und der Preis für den Quadratcentimeter ist bei Obernetter 25 Pf., bei der Photographischen Gesellschaft 75 Pf.

[1] Ein neues heliochromisches Princip, in: Die Photographie nach farbigen Gegenständen in den richtigen Tonverhältnissen. Berlin 1886.

[2] Vogel, Chem. Centralbl. 1886.

Digitized by Google

9. Steinkohlen, Leuchtgas, Petroleum.

Verbrennungswärme des Leuchtgases[1]. Über den Wärmewert des Leuchtgases sind bisher noch wenig Untersuchungen angestellt, die eine direkte Bestimmung desselben zum Ziele haben: vielmehr stützen sich die Angaben, welche man darüber findet, meist auf die Zusammensetzung des verbrannten Gases oder der Verbrennungsprodukte desselben, woraus der Wärmewert nur annähernd berechnet werden kann. Gleichwohl hat die Ermittelung dieses Wertes nicht bloß theoretisches Interesse, sondern ist auch für die Praxis wichtig, da das Gas zur Erzeugung von Triebkräften und zu Heizzwecken gegenwärtig bereits Verwendung findet und in Zukunft voraussichtlich immer mehr finden wird. Die von A. Witz vorgenommene Bestimmung fand in der sog. kalorimetrischen Bombe Berthelots statt, einer metallenen Hohlkugel, in welcher das Leuchtgas mit Sauerstoff oder Luft gemengt und nach Versenkung der Bombe unter das Kalorimeterwasser durch den elektrischen Funken zur Explosion gebracht wurde. Die Verbrennung fand also bei konstantem Volumen statt; der dabei entstehende Wasserdampf ist vollständig zu flüssigem Wasser kondensiert. Als durchschnittlicher Wärmewert eines Kubikmeters (gemessen bei 0° und 760 mm) gut gereinigten Leuchtgases wurden gefunden 5200 Cal.[2] Diese Zahl erhält eine besondere Bedeutung durch den Umstand, daß sie das Mittel aus einer großen Anzahl von Versuchen darstellt, die unter den verschiedensten Bedingungen, an verschiedenen Tagen, zu verschiedenen Stunden, bei wechselnden Temperaturen und Drucken und mit Produkten mehrerer Fabriken angestellt wurden. Der Wärmewert des Gases ein und derselben Fabrik kann im Laufe eines Jahres von 4719 bis zu 5425 Cal. schwanken; so groß sind die Unterschiede von einer Fabrik zur andern nicht, wenn man die Mittel einer hinreichenden Zahl von Versuchen vergleicht. Der Einfluß der Temperatur und des Druckes sind nicht merklich. Die zur Reinigung des Leuchtgases notwendigen Operationen schaden dem Wärmewert desselben und können ihn um 5 % herabdrücken. Das Gas der letzten Stunde der Destillation steht hinter dem der ersten zurück, nicht umgekehrt, wie gewöhnlich angenommen wird. In Berührung mit Wasser verliert das Gas nicht an Heizkraft. Die bisher berechneten Zahlen für den Wärmewert von Leuchtgas, welche sich auf rund 6000 Cal. belaufen, sind also um etwa 15 % zu hoch, was bei Berechnung der Gasmotoren zu berücksichtigen ist.

Natürliches Gas[3]. Es stellt sich immer deutlicher heraus, daß der Boden der Vereinigten Staaten mit brennbarem Gas erfüllte Höhlungen birgt, deren Ausdehnung diejenige des Petroleumgebietes zu übertreffen scheint. Ein Teil der Staaten New-York, Pennsylvanien, Westvirginien und Ohio sind förmlich unterminiert, und hier stößt man in der Regel in

[1] A. Witz, Ann. Chim. Phys. 6.
[2] Cal. ist die gewöhnliche Wärmeeinheit, bezogen auf 1 kg Wasser.
[3] Rep. anal. Chem. 6.

Digitized by Google

Tiefen von 250 bis 500 m auf anscheinend unerschöpfliche Gasvorräte, die, sobald das Thor ihres Gefängnisses erbrochen wird, mit bisweilen unbezwinglicher Gewalt aus dem Bohrloche herausströmen. In der Umgegend von Pittsburg allein hat man bisher gegen 50 Gasquellen erbohrt, deren tägliche Produktion auf mehr als 2 Millionen cbm geschätzt wird. Im Gasbezirk liegen außerdem an 500 weitere Bohrlöcher, die sich allerdings mit den erstgenannten nicht messen können, deren Produktion indessen an 2 bis 3 Millionen cbm täglich beträgt. Das neue Brennmaterial hat in den betreffenden Gegenden eine förmliche Umwälzung hervorgerufen: es wird zur Beleuchtung, zum Heizen, Kochen, für Maschinen- und Hüttenbetrieb verwandt, so daß vielfach die Kohle verdrängt worden ist. Anfangs hat es einige Mühe gekostet, das aus der Erde strömende Gas zu bändigen, auch ist der Druck in den Bohrlöchern je nach der Tageszeit ein verschiedener. Diese Schwierigkeit hat man indessen durch das Anbringen automatischer Ventile ziemlich überwunden. Das nicht verwendbare Gas wird einfach im Freien verbrannt, was zur Nachtzeit einen großartigen Effekt hervorbringen soll. Übrigens wird in den Gasdistrikten bereits die Frage aufgeworfen, wie lange der Vorrat an natürlichem Gas vorhalten werde, und was schließlich mit den kostspieligen Rohrleitungen anzufangen sein würde. Es ist vorgeschlagen, die letzteren später auch für Wassergas[1] zu verwenden, dessen Herstellung aus Kohlenabfällen in jenen kohlenreichen Gegenden keine großen Kosten verursacht, welches dagegen ähnliche Vorzüge wie das natürliche Gas besitzt.

Die Zusammensetzung des Naturgases ist nach einer bereits 1885 veröffentlichten Untersuchung von G. Hay folgende:

Leichte Kohlenwasserstoffe . .	95,20
Wasserstoff	2,00
Sauerstoff	1,30
Kohlenoxyd	1,00
Schwere Kohlenwasserstoffe .	0,50
	100,00.

Es enthält also weder Stickstoff noch Kohlensäure. Zu seiner vollständigen Verbrennung ist das sieben- bis achtfache Luftvolumen erforderlich.

Bestimmung der Verbrennungswärme von Steinkohlen[2]. Die Kenntnis der prozentischen Zusammensetzung der Steinkohle hat sich als unzulänglich für die Berechnung der Verbrennungswärme derselben herausgestellt; es erfordert daher die Frage nach einer praktischen Methode zur direkten Bestimmung derselben im Kalorimeter[3] eine rasche Lösung.

[1] Jahrbuch 1885 86. S. 73.

[2] W. Alexejew, Berichte der Deutschen Chem. Ges., Juni 1886.

[3] Ein Kalorimeter besteht aus einem mit Wasser gefüllten Cylinder, in welchen die „Verbrennungskammer" eingesenkt wird. Letztere ist ein Metall- oder Glasgefäß, in dem die Verbrennung vor sich geht; die entstehende Wärme wird an das Kalorimeterwasser abgegeben.

Digitized by Google

Außer den Versuchen, die auf der Münchener Heizversuchsstation im großen angestellt wurden und keine streng wissenschaftliche Bedeutung haben konnten, da sie keinen Begriff über die vollständige Verbrennungswärme der Steinkohlen geben, sind zwar viele kalorimetrische Versuche angestellt, aber mit sehr komplizierten Apparaten, deren Benutzung ziemlich schwierig ist, während die Berechnung der Resultate viele und recht bedeutende Korrektionen verlangt.

Ein Apparat, den Alexejew im Berg-Institut zu St. Petersburg konstruiert hat, erfüllt recht befriedigend seinen Zweck. Die Schwierigkeiten bei Verbrennung der Steinkohle liegen in der Beobachtung des Verbrennungsprozesses, im Anzünden der Kohle und in der gleichmäßigen, vollständigen Verbrennung derselben. Es ist deshalb zunächst eine Verbrennungskammer aus Glas gewählt; ferner wird die Kohle nicht in Pulverform, sondern in kleinen Körnern angewendet, die in eine Platindrahtnetz-Hülse gebracht werden, und endlich wird auf die Kohle ein wenig Platinschwamm gelegt. Ein auf letztern geleiteter Wasserstoffstrom bringt ihn zum Glühen[1], entzündet sich selbst und bringt dann die Kohle zur Entzündung. Ist diese einmal im Brennen, so schließt man den Wasserstoffhahn und liest das verbrauchte Volumen Wasserstoff ab. Sollte die Kohle einmal erlöschen, so kann sie leicht in der beschriebenen Weise wieder angezündet werden. Die Zufuhr von Sauerstoff und die Entfernung und Abkühlung der Verbrennungsgase findet in der gewöhnlichen Weise statt. Die einzige Fehlerquelle besteht darin, daß nicht der ganze Kohlenstoff zu Kohlensäure verbrennt, sondern immer eine nachweisbare Menge Kohlenoxyd entsteht. Direkte Versuche — nachträgliche vollständige Verbrennung der Gase durch Kupferoxyd — ergaben aber, daß der daraus erwachsende Fehler so gering ist (0,35 %), daß er vernachlässigt werden darf.

Ebenso einfach wie die Handhabung des Apparates ist die Berechnung der Versuche: man hat die Verbrennungswärme des zugeführten Wasserstoffs in Abzug, die Wärmeabgabe nach außen während der Dauer der Verbrennung in Anrechnung zu bringen. Zur Veranschaulichung wird die Berechnung eines kalorimetrischen Versuchs mitgeteilt, der mit 0,529 g einer Steinkohle aus Rontschenkowo (Südrußland) angestellt wurde; als Resultat ergab sich, daß 1 g Kohle bei der Verbrennung 7991 cal.[2] entwickelte. Die Analyse dieser Kohle ergab:

Kohlenstoff	81,52
Wasserstoff	4,81
Sauerstoff und Stickstoff .	12,94
Wasser	—
Asche	0,73
	100,00

[1] Genau wie bei der Döbereiner-Zündmaschine.

[2] Es bedarf kaum der Bemerkung, daß cal. die auf 1 g Wasser bezogene Wärmeeinheit bedeutet.

Digitized by Google

Daraus läßt sich nach der sogen. Dulongschen Regel die Verbrennungswärme der Kohle zu 7699 cal. berechnen[1].

Petroleum[2]. Über die Produktion von Petroleum in Baku hat C. Engler an Ort und Stelle eingehende Studien gemacht und die Resultate in einer umfangreichen Arbeit veröffentlicht, deren Inhalt wiederzugeben der Raum hier nicht gestattet[3].

W. Thömer hat eine große Reihe von Experimentaluntersuchungen über das Petroleum als Leuchtmaterial veröffentlicht. Er empfiehlt, die zwischen 140—310° C. überdestillierenden Bestandteile als „Normalpetroleum" zu bezeichnen. Das letztere besitze dann bei einem Abeltest von etwa 25,4° C. eine Leuchtkraft von 7—6,4 Kerzen, wenn pro Stunde etwa 20 g Petroleum verbrannt werden. Zu beanstanden sei ein Produkt, von dem mehr als 6% (nach Volum) unter 140° und mehr als 8% über 310° destillieren. Die Grenzen sind also hier etwas weiter gezogen, als früher von Beilstein geschehen ist. Thömer glaubt aber, daß das oben definierte Normalpetroleum allen billigen Ansprüchen genüge und auch ohne große Opfer herzustellen sei[4].

Auf das Petroleumvorkommen von Tegernsee hat der Leiter der bayerischen Landesgeologie, v. Gümbel, aufmerksam gemacht. Die Qualität des Rohöls sei eine ganz vorzügliche; die unbefriedigenden Resultate der Schurfarbeiten seien aus dem Umstande zu erklären, daß dieselben keine nennenswerte Teufe (bei 100 m) erreichten. Es sei aus geologischen Gründen wahrscheinlich, daß die Ölzone sehr ausgebreitet und wohl einer ernstlichen Aufschließung würdig sei[5].

Die amerikanische Petroleumindustrie muß sich mehr und mehr daran gewöhnen, das kaukasische Öl als wohlbefähigten und vielfach begünstigten Konkurrenten auf dem Weltmarkt zu berücksichtigen. Hamburg und Bremen erhalten bereits regelmäßige Sendungen russischen Petroleums und die erste Sendung nach Köln über Rotterdam hat schon vor mehr als Jahresfrist stattgefunden.

Aus Galizien und Rumänien gelangt bis jetzt kein Petroleum zu weiterer Ausfuhr. Die Gründe, welche die deutsche Petroleumindustrie an weiterer Entwicklung gehindert haben, sind bekannt: unbedeutende Produktion und lokale Schwierigkeiten.

---

[1] Nach dieser vermeintlichen Regel sollte die Verbrennungswärme eines zusammengesetzten Stoffes gleich der seiner Elemente sein, was dem ersten Satze der Thermochemie widerspricht. Vgl. F. Fischer (Handbuch der chem. Technologie 1886. S. 994): „Die Dulongsche Formel ist demnach für Steinkohlen thatsächlich unbrauchbar."

[2] Vgl. Jahrbuch 1885/86. S. 120.

[3] Dinglers Polyt. J. 260: 1) Geschichte und Statistik, 2) Vorkommen, Gewinnung, Auffammlung, Transport des Rohpetroleums, 3) Raffination, 4) Schmieröle, 5) Transport der Petroleumprodukte Bakus.

[4] Chem. Zeitung 1886.

[5] Chem. Centralblatt 1886.

Digitized by Google

Am Kaspischen Meere und an der Wolga ist das Petroleum als Feuerungsmaterial für Dampfkessel auf Schiffen fast allgemein in Gebrauch. Das Princip der Feuerung besteht darin, daß man gegen den Ölstrahl behufs Zerstäubung einen feinen Dampfstrahl leitet. Es bedarf dabei nicht der Arbeit des Schürens; ein Mann beobachtet zugleich eine ganze Anzahl von Feuern. Überdies soll die Feuerung billiger sein als Kohlenheizung.

10. Über Ptomaïne [1].

Gift der Miesmuschel. Mitte Oktober 1885 kamen in Wilhelmshaven Vergiftungen durch Miesmuscheln (Mytilus edulis) vor; vier Fälle verliefen tödlich. Die erste Untersuchung über das dabei wirksam gewesene Gift ist von E. Salkowski (Berlin) veröffentlicht. Die Muscheln wurden in Alkohol (von 95%) gelegt und am nächsten Tage die Weichteile mit Sand verrieben, worauf der erhaltene Brei mit dem schon vorher benutzten Alkohol ausgekocht wurde. Der alkoholische Auszug war intensiv gelbbraun mit einem Stich ins Grünliche gefärbt: Auszug A. Die zurückgebliebene Masse wurde mit viel Alkohol von neuem extrahiert: Auszug B. Der nunmehr gebliebene Rückstand lieferte mit Alkohol und etwas Salzsäure eine schwach grasgrüne Flüssigkeit: Auszug C. Das rückständige Pulver endlich wurde mit Wasser ausgekocht: Auszug D.

Durch Versuche an Tieren ergab sich, daß A mehr als zwölfmal so viel an giftiger Substanz enthielt als B, daß C an giftiger Wirkung A und B übertraf, und daß D hinter den drei anderen an Wirksamkeit zurückstand, aber in genügender Menge sehr akute Wirkung hervorbrachte. Auch einfache wässerige Auskochungen der zerkleinerten Muscheln erwiesen sich als sehr giftig. Durch Erhitzen auf 110° wurde das Gift nicht zerstört, dagegen wurden intensiv giftige wässerige Lösungen unwirksam, sobald man sie im Wasserbade mit etwas Soda zur Trockne eindampfte. Zusatz von kohlensaurem Natrium in der Kälte verminderte die Giftigkeit nicht; nachdem aber einmal eine giftige Lösung durch Kochen mit Soda entgiftet war, wurde sie durch Zusatz von Salzsäure nicht wieder wirksam. Die Vergiftungserscheinungen waren denjenigen der Curare-Vergiftung sehr ähnlich. Die Reindarstellung des Giftes wurde wegen Mangel an Material nicht unternommen.

Muscheln von der Insel Wangeroog erwiesen sich zum Teil ebenfalls giftig, wiewohl bedeutend schwächer.

M. Wolff fand, daß das Gift in den Monaten höchster Giftigkeit (Mitte November bis Anfang Dezember) ausschließlich in der Leber enthalten sei. Es wirkte sicherer bei Einspritzungen unter die Haut, als bei Einführung in den Magen. Wurden die Tiere, mit feuchtem Fließpapier umhüllt, drei Wochen lang ohne Nahrung liegen gelassen, so verloren sie erheblich an Giftigkeit.

[1] Vgl. Jahrbuch 1885. 86. S. 117, 462, 482.

Digitized by Google

L. Brieger, dem wir zahlreiche Untersuchungen über Ptomaïne verdanken[1], hat die Isolierung basischer Stoffe aus giftigen Miesmuscheln vorgenommen und ist durch ein komplizierteres, hier nicht wiederzugebendes Verfahren zu einer Reihe von Körpern gelangt, von denen drei sich als giftig erwiesen. Brieger rechnet diese Substanzen zu den Ptomaïnen. Das specifische, curare-artige Miesmuschelgift[2] stellt eine Base von widerlichem Geruche dar, den sie aber an der Luft bald verliert, indem sie ungiftig wird. Sie erhält den Namen Mytilotoxin.

Der Vollständigkeit halber sei hier beigefügt, daß nach R. Virchow und O. Hermes giftige Muscheln in reinem Seewasser sich innerhalb vier Wochen vollkommen entgiften sollen und daß Virchow die giftigen Muscheln für in der Ernährung zurückgebliebene Individuen hält; ferner, daß nach M. Wolff das Hafenbassin, welches völlig stagnierendes Wasser ohne jeden Zufluß enthält, der Wohnsitz der giftigen Muscheln und der in gleicher Weise giftigen Seesterne (Asterias rubens) ist; endlich, daß in dem Wasser des Hafenbassins giftig wirkende Substanzen nicht nachweisbar waren.

Käsegift, Tyrotoxicon. Über ein weiteres Fäulnisalkaloid (Ptomaïn) von giftiger Wirkung macht V. C. Vaughan folgende Mitteilung.

Im Jahre 1884 wurde dem Gesundheitsamt im Staate Michigan Anzeige von einer plötzlichen und heftigen Erkrankung von etwa 300 Personen infolge des Genusses von Käse gemacht. Die Proben des letztern, welche in Untersuchung genommen wurden, ließen durch Geruch oder Geschmack nichts Auffälliges bemerken; es zeigten sich jedoch auf der frischen Schnittfläche zahlreiche Tröpfchen einer schwach opaleszierenden Flüssigkeit, die blaues Lackmuspapier intensiv rötete. Hunde schienen den giftigen Käse von gutem zu unterscheiden, ohne ihn jedoch zu verschmähen.

Es ließ sich zunächst feststellen, daß der wässerige Auszug der Käsemasse ein Gift enthielt, welches jedoch beim Eindampfen verschwand, also bei oder unter 100° flüchtig war. Den Wasserauszug, der stark sauer war, versetzte Vaughan mit Natronlauge im Überschuß, extrahierte mehrmals mit Äther und erhielt schließlich aus dem Ätherauszug nadelförmige Krystalle. Diese riefen auf der Zungenspitze ein scharfes Brennen hervor, worauf Trockenheit im Halse und andere Erscheinungen folgten, wie Verfasser an sich selbst und an dreien seiner Schüler feststellen konnte.

Diese Substanz, deren Zusammensetzung nicht ermittelt ist, erhält den Namen Tyrotoxicon (Käsegift). Sie besitzt einen stechenden Geruch, an alten Käse erinnernd, und es wird erwähnt, daß dieser Geruch nach Husemann und Böhm auch giftiger Wurst zukommt. An der Luft

[1] Vgl. a. a. O. S. 118.

[2] Es wurde nach Ausfällung von zwei anderen Basen durch Goldchlorid aus seiner Lösung niedergeschlagen. Die bei 182° schmelzende Goldverbindung hat die Zusammensetzung $C_6 H_{16} NO_2 Au Cl_4$.

Digitized by Google

zersetzt sich die Substanz und auf dem Wasserbade verflüchtigt sie sich rasch. Aus 16 kg Käse wurden einmal 0,5 g Tyrotoxicon erhalten, ein anderes Mal 0,1 g.

Entstehung von Ptomaïnen durch chemische Operationen. L. Brieger hat seine Untersuchungen über Reindarstellung und quantitative Zusammensetzung der Ptomaïne fortgesetzt[1]. Er schlägt neuerdings vor, den letztern Namen allen durch Fäulnisbakterien hervorgebrachten basischen Körpern zu geben und die giftigen unter denselben als Toxine zu bezeichnen. Ch. Gram hat auf die Möglichkeit einer Fehlerquelle bei diesen Untersuchungen hingewiesen. Das beinahe ungiftige Cholin[2] ist, wie nach den Arbeiten verschiedener Chemiker feststeht, in tierischen und pflanzlichen Organismen sehr verbreitet, und es ist ferner oft beobachtet, daß dasselbe eine sehr labile Substanz darstellt. Gram studierte nun speciell den Übergang des Cholins in das sehr giftige Neurin[3], eine Verbindung, welche Brieger bei Verarbeitung verschiedener gefaulter Substanzen erhielt. Es stellte sich dabei heraus, daß der Übergang ein vollständiger war, wenn die mit Salzsäure versetzte Lösung der Platinverbindung des Cholins 5—6 Stunden auf dem Wasserbade erhitzt wurde. Es wird also geboten sein, die Untersuchung auf Ptomaïne mit großer Vorsicht auszuführen. Die vor einigen Jahren von Maaß aus faulem Fleisch gewonnenen giftigen Substanzen, die zu erhalten Gram sich längere Zeit vergeblich bemühte, hält letzterer für Kunstprodukte, deren nächste Quelle Cholin gewesen sei.

Giftige Alkaloide im Mehl. In alten Mehlen, welche längere Zeit in Säcken aufbewahrt wurden, hat Ballaud[4] eine Substanz aufgefunden, die sich chemisch wie ein Alkaloid verhält. Ein mit Äther gewonnener Auszug erwies sich bei Fütterungsversuchen an Sperlingen als giftig. Ballaud glaubt, die in den letzten Kriegen bei der französischen Armee vorgekommenen Vergiftungserscheinungen auf den Genuß von verdorbenem Brot zurückführen zu können.

In der Untersuchungsanstalt zu Erlangen wurde im Sommer 1885 aus einem Futtermehl eine alkaloidartige Substanz gewonnen, die, eingeimpft, Vergiftungserscheinungen und schließlich den Tod herbeiführte. Die Substanz besaß in ihrer Wirkung große Ähnlichkeit mit dem aus verdorbenem Maismehl dargestellten Ptomaïn[5].

11. Saccharin.

Aus dem Toluol des Steinkohlenteers wird durch ein umständliches Verfahren ein Süßstoff, das Saccharin[6], gewonnen. Dasselbe ist von

[1] Untersuchungen über Ptomaïne. III. Teil. Leipzig 1886.

[2] $C_5H_{14}NO \cdot OH$ („Oxyäthylcholin“). [3] $C_3H_{12}N \cdot OH$ („Vinylcholin“).

[4] Durch Chem. Centralbl. 1885. [5] Vierteljahrsschr. von Hilger u. s. w.

[6] Toluol = C_7H_8. Saccharin ist Anhydrosulfaminbenzoesäure = $C_6H_4 \begin{cases} CO \\ SO_2 \end{cases} NH$.

Digitized by Google

C. Fahlberg und J. Remser entdeckt; es übertrifft durch süßen Geschmack bei weitem den Rohrzucker, kann nach Stutzer ohne schädliche Folgen genossen werden und geht unverändert durch den Organismus. Bei 200° schmilzt Saccharin unter teilweiser Zersetzung, von kaltem Wasser wird es schwer, von Alkohol und Äther leicht gelöst. Über die praktische Verwendbarkeit dieses Süßstoffes, der übrigens mandelartigen, weniger angenehmen Beigeschmack hat, läßt sich ein sicheres Urteil noch nicht abgeben. Man hat an seine Verwendbarkeit in der Medizin (als Versüßungsmittel für Diabetiker, denen Rohrzucker untersagt ist) gedacht. Degener glaubt, daß für einzelne Gewerbe (Konditorei, Liqueurfabrikation) ein mit Saccharin versetzter Traubenzucker dem Rohrzucker Konkurrenz machen könnte. Zur Zeit kostet 1 kg Saccharin noch fast 40 M., doch würde nach Fahlberg ein Zusatz desselben im Betrage von 0,2 bis 0,3 % schon genügen.

12. Trinkwasser: Untersuchung, Reinigung; Wasserleitungen.

1. E. Grahn hat die Resultate der chemischen Untersuchung des städtischen Leitungswassers von 56 Orten gesammelt und in einer tabellarischen Übersicht veröffentlicht. Der Abdampfrückstand pro Liter wechselt in dieser Tabelle von 530 mg (Bernburg) bis zu 2,5 mg (Lindau i. B.) und das übliche Maß der „organischen Substanzen" von 19,3 mg (Breslau) bis 0 mg (Graz). Über den wahrgenommenen Einfluß des Leitungswassers auf den Gesundheitszustand der Bevölkerung sind leider nur spärliche Notizen mitgeteilt; Bamberg und Danzig melden: Sterblichkeit geringer seit Einführung der Wasserleitung; Düsseldorf: günstiger Einfluß auf den Gesundheitszustand der Stadt konstatiert; Halle a. d. S.: Verbesserung der sanitären Verhältnisse; Dresden: Typhuserkrankungen haben sich seit Einführung der Wasserleitung vermindert. Umfassende Zusammenstellungen dieser Art würden von erheblichem Interesse sein, indem sie einen Beitrag zur Beurteilung eines Trinkwassers auf Grund des chemischen Befundes liefern.

2. In gußeisernen Wasserleitungsröhren ist mehrfach die Bildung von Rostknollen beobachtet worden, welche die Zerstörung der Rohre zur Folge haben. W. Thörner[1] führt die Ursache derselben auf eine schlechte Teerung der Rohre zurück, indem anhaftende Luftbläschen oder schon vorhandene Roststellen das direkte Anlegen des Teers an das Eisen verhindern. Dadurch entstehen Teerbläschen, welche später springen und das Eisen der Einwirkung des sauerstoff- und kohlensäurehaltigen Wassers preisgeben.

3. Die Untersuchung von Trinkwasser wurde früher ausschließlich als chemische Analyse angesehen. Neuerdings wird die „bakterioskopische" Untersuchung auf den Gehalt des Wassers an Keimen für ebenso wichtig gehalten. Eine Zeitlang hatte man geglaubt, daß zwischen der chemischen Zusammensetzung und der Menge der im Wasser vorhandenen Bakterien

[1] Dinglers Polyt. J. 1886.

Digitized by Google

ein Zusammenhang bestehen müsse. Insbesondere sollte auf den Gehalt an organischer Substanz aus der Zahl der Bakterien geschlossen werden. Alle bisher veröffentlichten Untersuchungen haben aber gezeigt, daß dieser Zusammenhang nicht besteht, oder wenigstens zur Zeit noch nicht nachgewiesen werden kann. Lint[1] tritt den Ausführungen, welche Koch auf der Choleraconferenz zu Berlin machte, entgegen und weist an einer größeren Anzahl von Wasseranalysen nach, daß der chemische und der bakterioskopische Befund von Trinkwassern in vielen Fällen nicht übereinstimmen. Sowohl enthalten gute Wasser mehr als die von Koch aufgestellte Normalzahl von 1000 Bakterien, als auch chemisch verwerfliche Wasser sehr geringe Mengen von Bakterien. Auch erweisen sich die Brunnenwasser zu verschiedenen Zeiten bakteriologisch sehr verschieden. Da überdies die Mehrzahl oder wohl auch die sämtlichen vorgefundenen Keime nicht pathogener Natur seien, so solle man der chemischen Untersuchung das Urteil über die Brauchbarkeit des Wassers überlassen. In einer umfassenden Arbeit „über das Verhalten verschiedener Bakterienarten im Trinkwasser“[2] gelangt M. Bolton zu ganz demselben Resultate: die chemische Beschaffenheit eines Trinkwassers ist indifferent für die Vermehrung der Pilze — auch der pathogenen —; daher können keine bestimmten Beziehungen zwischen dem chemischen und dem bakteriologischen Befund eines Trinkwassers bestehen. In reinem destilliertem Wasser entwickeln sich die Bakterien ebenso gut, wie in schlechtem, es sind somit außerordentlich geringe Mengen von organischen Stoffen ausreichend für das Wachstum und die Vermehrung der Bakterien.

Tabellarische Zusammenstellungen über den Keimgehalt brauchbarer Trink- und Nutzwasser hat G. Wolffhügel[3] gemacht, um festzustellen, wie groß im allgemeinen die Zahl der entwickelungsfähigen Keime in solchen Wassern sein darf. Bei gleichzeitiger Angabe der chemischen Zusammensetzung wird sich dann vielleicht endgültig festsetzen lassen, ob überhaupt ein Zusammenhang zwischen letzterer und dem Keimgehalte besteht oder nicht.

4. Wenn an die Wasserversorgung in erster Linie die Forderung gestellt wird, daß das Wasser keine Infektionsstoffe enthalte, so wird man auch unter den Wasserfiltern diejenigen bevorzugen müssen, welche ein Wasser von geringstem Keimgehalt liefern. Für die Praxis ist es aber doch auch wesentlich, daß ein Filter quantitativ eine genügende Leistungsfähigkeit besitze. Diese beiden Forderungen kollidieren leider oft miteinander.

Von den in den Handel gebrachten Filtern wird dasjenige am meisten gelobt, welches Chamberland nach Pasteurs Vorgang konstruiert hat. Dasselbe besteht aus einem Cylinder von sehr hart gebrannter Kaolinmasse mit einer unten befindlichen engeren Ausflußöffnung; der Cylinder ist umgeben von einem Metallmantel, der unten mit ihm verbunden ist. In den

[1] Vgl. Vierteljahrsschrift von Hilger u. s. w.
[2] Z. f. Hyg. I. [3] Kaiserl. Gesundheitsamt 1886.

Digitized by Google

Raum zwischen Mantel und Cylinder wird das Wasser gebracht und von außen nach innen durch den Thoncylinder hindurchgepreßt. Die Unreinigkeiten und Mikro-Organismen setzen sich an die Außenwand des letztern, so daß die Bruchfläche des Thons rein weiß bleibt. Zur Reinigung nimmt man den Cylinder heraus und bürstet ihn ab. Das Filter wurde auf der Antwerpener Ausstellung mit einem Ehrendiplom ausgezeichnet. Finkelnburg[1] giebt an, daß es Scheldewasser mit 500—600 Keimen pro 1 ccm keimfrei filtrierte; Plagge[2] fand, daß das Filtrat anfangs keimfrei war, nach längerem Gebrauch aber eine Reinkultur einer einzigen Bakterienart aufwies, die dann freilich, nachdem sie sich eine Zeit lang vermehrt hatte, wieder vollständig verschwinden konnte.

Günstige Resultate wurden auch mit dem Mikromembran-Filter von Breyer erhalten. Der Filterkörper besteht hier aus einer dünnen Lamelle von äußerst fein zermahlenem Asbest. Die außerordentliche Feinheit der Filterporen geht daraus hervor, daß es Breyer gelang, Farbstoffe, wie Cochenille, Ultramarin, Anilinblau, abzufiltrieren; der einzige hindurchgehende Farbstoff ist Fuchsin, welches durch die Filtration vom Anilinblau getrennt werden konnte. Die Verwendung des Filters zu technischen Zwecken ist eine sehr ausgedehnte (Taschenfilter, Haus- und Brunnenfilter, Filter für die Armee im Felde u. s. w.). Fr. Renk[3] bezeichnet das Mikromembranfilter als das leistungsfähigste aller bisherigen Wasserfilter sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Beziehung. Eine Flüssigkeit, welche Milzbrandbakterien enthielt, wurde für die mit dem Filtrat infizierten Versuchstiere unschädlich gemacht. Plagge erhielt mit dem Filter anfangs ebenfalls keimfreies Wasser, doch war auch hier die Wirkung nicht dauernd dieselbe. Das Taschenfilter, der kleinste Apparat, lieferte bei 20 mm Wasserdruck 4—5 *l* Wasser in der Stunde.

Filter aus komprimiertem Asbest liefern nur für kurze Zeit keimfreies Wasser. Bischoffs Eisenschwammfilter ist nicht im stande, auch nur die Hälfte der Keime zurückzuhalten, und verlangt außerdem eine Braunsteinlage, um das Filtrat von den aufgenommenen Eisensalzen wieder zu reinigen. Die Kohlefilter, welche in größeren Städten sehr verbreitet sind, besitzen einen Filterkörper aus poröser, plastischer Kohle. Sie liefern ein ausgezeichnet klares und farbloses Filtrat, aber sie haben sich als gänzlich unfähig erwiesen, Mikro-Organismen aus schlechten Wassern zurückzuhalten. Von besonderer Wichtigkeit ist die Prüfung von Kohlefiltern auf Reinkulturen bestimmter Krankheitskeime, welche Plagge vorgenommen hat. Die Filter wurden zunächst durch Karbollösung (5 %) sterilisiert und mit keimfreiem Wasser ausgespült. Dann wurde Wasser durchgeschickt, dem auf 1 *l* je 1 ccm einer Bouillon-Reincultur von Typhus- oder Cholerakolonien zugesetzt war. Es zeigte sich, daß die Kohlefilter die pathogenen Pilze

---

[1] **Centralblatt für öffentliche Gesundheitspflege 1886.**
[2] **Deutsche Med.-Ztg. 1886.**
[3] **Bayer. Industrie- und Gewerbeblatt 1886.**

Digitized by Google

nicht zurückhielten. Längere Zeit benutzte Kohlefilter verunreinigen geradezu das Waſſer.

Stein- und Kiesfilter, desgleichen Papierfilter (Enziger in Worms und sogen. Pieſkeſches Syſtem) liefern ebenſowenig ein keimarmes Filtrat, und auch ein neuerdings von W. Olſchewski[1] konſtruiertes Haushaltungsfilter mit einem nach eigentümlicher Vorſchrift hergeſtellten Thonfilterkörper läßt die organiſchen Keime raſch durchwachſen.

Es ſei geſtattet, hier anhangsweiſe der Waſſerfiltration in Ägypten zu gedenken, über welche L. Heldermann[2] einige Mitteilungen gemacht hat. Das ägyptiſche Hausfilter („Sihr") iſt ein birnförmiges, ſehr poröſes Thongefäß, welches auf einem roh gearbeiteten Geſtell ruht oder in den mit kreisförmigem Ausſchnitt verſehenen Deckel eines Kaſtens eingeſetzt wird. Das Waſſer tropft von der ganzen Oberfläche des Filters in eine darunter ſtehende Schale. Durch raſche Verdunſtung an der ganzen Oberfläche des Sihrs wird das Waſſer zugleich gekühlt, ſo daß es bei 23° R. im Hauſe auf 15½° R. gehalten werden kann. Zur Herſtellung des Filters wird dem Thon Kohle beigemengt, die im Ofen verbrennt. Die Form des Sihrs iſt eine ſehr alte und war unter anderm ſchon bei den Nabatäern im letzten Jahrhundert vor Chriſtus in Gebrauch.

5. Verfahren zur Bereitung von Filtrierkörpern behufs Reinigung des Waſſers von Mikro-Organismen. Olof Fredrik Oeberg in Stockholm (Schweden). D. R.-P. 34 689. Die gewöhnlich angewendeten Filtrierkörper aus ſogenannter plaſtiſcher Kohle ſollen ſo präpariert werden, daß ſie die Mikro-Organismen nicht paſſieren laſſen. Zu dem Zwecke werden ſie in eine ſiedende Löſung von kieſelſaurem Alkali getaucht, dann getrocknet, hierauf in eine ſiedende Löſung von ſchwefelſaurer Thonerde gebracht und wiederum getrocknet. Statt der ſchwefelſauren Thonerde können andere Thonerdeverbindungen oder Chlorcalcium verwendet werden. Die erzeugten Niederſchläge von kieſelſaurer Thonerde und dergleichen lagern ſich beſonders in der äußern Schicht des Filtrierkörpers ab und verhindern das Eindringen der Mikro-Organismen in das Innere.

13. Über den Nährwert von Pilzen.

C. Th. Mörner hat eine Reihe eßbarer Pilze unterſucht[3]. Die Analyſen wurden mit lufttrockenem Material vorgenommen; nach Beſtimmung des Gehaltes an Proteïnſtickſtoff wurde die Verteilung des letztern auf verdauliches und unverdauliches Eiweiß durch Behandlung mit künſt-

[1] Geſundh. Ingen. 1886.

[2] Zeitſchrift für bildende Kunſt 1886.

[3] Zeitſchr. für phyſ. Chem. Chem. Centralblatt 1886. Die (17) Pilzarten gehörten folgenden Gattungen an: Agaricus, Lycoperdon, Bovista, Morchella, Boletus, Lactarius, Hydnum, Cantharellus, Sparassus, Polyporus.

Digitized by Google

lichen Verdauungssäften (Magensaft und Pankreas) festgestellt. Um den Verhältnissen beim gewöhnlichen Gebrauche Rechnung zu tragen, waren die Pilze vorher in Wasser gekocht. Als Durchschnittsresultat ergab sich, daß von dem Gesamtstickstoff der eßbaren Pilze nur 41 % auf verdauliches Eiweiß kommen. Da man sich früher für berechtigt hielt, den sämtlichen Stickstoff auf Eiweiß umzurechnen, so folgt hieraus, daß der Nährwert der Pilze früher viel zu hoch geschätzt worden ist. Nach den von Mörner mitgeteilten Analysen würde ihr Nährwert als stickstoffreiches Nahrungsmittel nur etwa 0,4 von demjenigen betragen, den man ihnen früher zugeschrieben hat. Rechnet man den Stickstoff auf Eiweiß um, so ergiebt sich, daß die eßbaren Pilze im lufttrockenen Zustande durchschnittlich etwa 7,5 % verdauliches Eiweiß enthalten.

Will man einen Vergleich zwischen den eßbaren Pilzen und anderen Nahrungsmitteln ziehen, so darf man die frischen Pilze nur mit anderen frischen Nahrungsmitteln und die lufttrockenen nur mit anderen getrockneten vergleichen. Wenn hierbei die Pilze nur mit Rücksicht auf ihren Eiweißgehalt beurteilt werden, so stehen sie den Kohlarten am nächsten. Durch C. Böhmers Untersuchungen weiß man, daß der Eiweißgehalt der Kohlarten (Brassica oleracea) durchschnittlich, auf Trockensubstanz berechnet, 13,3 % ist; ebenfalls auf Trockensubstanz berechnet, ist der gesamte Eiweißgehalt der Pilze 15,7 %. Für die Kohlarten existieren aber keine Angaben über das Verhältnis zwischen verdaulichem und unverdaulichem Eiweiß, weshalb der Vergleich der beiden Nahrungsmittel nicht zu Ende geführt werden kann. Frische Pilze enthalten durchschnittlich 90 % Wasser und 1,6 % Gesamteiweiß, frische Kohlarten zeigen 1,3 % Eiweißgehalt, beide kommen also hierin einander sehr nahe. Beide stehen aber darin den meisten anderen frischen Nahrungsmitteln, sei es animalischen oder vegetabilischen, bedeutend nach, und die lufttrockenen Pilze bleiben hinter anderen getrockneten Nahrungsmitteln, wie Erbsen und Bohnen, weit zurück.

14. Wein.

Schaumweinfabrikation[1]. Während bei der französischen, sogenannten natürlichen Schaumweinerzeugung durch Zusatz von Zucker und nachfolgende Vergärung der Alkoholgehalt erhöht und die Kohlensäure in das Getränk gebracht wird, setzt man bei der sogenannten künstlichen Schaumweinfabrikation reinen Alkohol zu und pumpt Kohlensäure ein. Im Grunde sind beide Methoden künstlich und nahe verwandt, aber die beiden Produkte, der nach französischer Methode erhaltene Champagner und der Schaumwein, unterscheiden sich als Getränke nicht unerheblich.

E. Mufiţky ist nun der Meinung, dieser Unterschied rühre wesentlich davon her, daß einmal bei Zuführung der Kohlensäure der Schaum-

[1] Weinlaube 1886.

Digitized by Google

wein mit Schaufeln durchgepeitscht werde, und daß außerdem die dabei aus Marmor und Schwefelsäure entwickelte Kohlensäure nicht rein sei. Um beide Mängel zu beseitigen, hat derselbe einen Apparat konstruiert, in dem die Kohlensäure bei völliger Ruhe in die Flüssigkeit gepreßt wird; das Kohlensäuregas selbst aber soll durch Glühen von doppeltkohlensaurem Natron bereitet werden. Der Apparat soll eine Füllung von 100 *l* in einem Tage fertig zu stellen erlauben.

Wein aus getrockneten Trauben[1]. Frankreich hat zuerst, und zwar infolge der durch die Reblaus angerichteten Verwüstungen, angefangen, Weine aus getrockneten Trauben herzustellen; jetzt hat sich auch die Schweiz dieser Industrie zugewandt. Die ersten Fabriken von „vins de raisins secs" wurden in Genf errichtet und heute befinden sich daselbst 6, die jährlich 5000 hl Wein produzieren. Weiter hat Basel 2 Fabriken mit 7—8000 hl, Schaffhausen 2 mit 1000 hl Produktion, und zu Locle im Kanton Neufchâtel besteht seit 1883 eine Gesellschaft, welche bis 12 000 hl jährlich zu liefern im stande ist. Seit 1885 wird dieser Korinthenwein auch im Detail unter der Bezeichnung „cave économique" abgegeben, der Weißwein zu etwa 25 Pfg. das Liter, der Rotwein, mit Naturwein gemischt, zu 40 Pfg. Für das Jahr 1884 läßt sich aus den in die Schweiz eingeführten getrockneten Trauben eine Gesamtproduktion von 73 000 hl nachrechnen. Die Weine werden nicht nur als Naturweine verkauft, sondern auch noch mit anderen Ingredienzien gefälscht in den Handel gebracht.

Die Regierung im Kanton Genf hat diese Industrie unter gesetzliche Aufsicht gestellt; auch im Kanton Bern ist sie wegen starker Zunahme einer Kontrolle unterworfen und mit einer Taxe belegt. Wenngleich die Einzelheiten der Fabrikation wenig bekannt sind, so geht die dringende Notwendigkeit dieser Maßregeln aus dem niedrigen Preise des Produktes (13 Fr. pro 1 hl) im Vergleich zu dem Preise der Korinthen hervor. Man kann daraus auf die Qualität des Weines schließen.

Nachweis von Teerfarbstoffen im Wein. P. Cazeneuve fand, daß Metalloxyde im stande sind, Flüssigkeiten gewisse Farbstoffe zu entziehen. Gelbes Quecksilberoxyd entzieht dem Weine in der Wärme und in der Kälte vollständig den normalen Farbstoff, sowie die zum Färben etwa benutzten Pflanzenfarben; gegen Teerfarbstoffe verhält sich das Oxyd verschieden, einige werden gar nicht niedergeschlagen, andere teilweise, andere vollständig. Mit Bleioxydhydrat und Eisenoxydhydrat werden ähnliche Resultate gewonnen. Ein Versuch, darauf den Nachweis von Teerfarben im Wein zu gründen, scheint nicht recht gelungen.

Ch. Blarez und G. Deniges, die mit den von Cazeneuve angegebenen Reaktionen keine sicheren Resultate erhalten konnten, schlagen folgendes einfache Verfahren vor. Von dem zu untersuchenden Weine werden 10 ccm mit 10 Tropfen Eisessig versetzt und auf 100° erhitzt. In

[1] Vgl. Vierteljahrsschrift von Hilger u. s. w.

Digitized by Google

die heiße Flüssigkeit giebt man 0,2 g gepulvertes essigsaures Quecksilberoxyd, schüttelt, kühlt durch einen Wasserstrahl rasch ab und filtriert. Alle Weine, welche nur den natürlichen (Pflanzen-) Farbstoff enthalten, liefern ein schwach gelbliches Filtrat, die Teerfarbstoffe werden dagegen gar nicht gefällt. Ist die Menge des künstlichen Farbstoffes so gering, daß er das Filtrat nur undeutlich färbt, so läßt man das Filter abtropfen, wäscht es mit 5—6 ccm Alkohol, dem man einige Tropfen Essigsäure zugesetzt hat, und giebt den Alkohol mehrere Male auf das Filter zurück. Es erscheint dann mit dem Farbstoffe beladen. Man soll durch diese Methode 2 mg Fuchsin oder 0,2 mg Sulfofuchsin im Liter Wein erkennen können.

Bei dieser Gelegenheit sei eine Mitteilung erwähnt, welche die „Weinlaube" unter der Überschrift „Der Lyoner Fuchsinrummel" brachte. Es wurden daselbst an 100 Kaufleute und Weinhändler wegen Zusatz von künstlichen Farbstoffen zu Rotweinen mit Geldstrafen von 300—500 Franken, sowie Einsperrungen bis zur Dauer von acht Tagen bedacht. Sie hatten geringere Weine mit Fuchsin aufgefärbt.

Entscheidungen des Reichsgerichts betreffend Weinfälschung[1]. Das Reichsgericht bestätigte die Verurteilung: 1. Wegen Verfälschung von Bordeaux-Rotwein durch Zusatz von 30—40 % eines Gemisches aus Alkohol und Wasser (26. Nov. 1885). 2. Wegen Verkaufs eines mit Fliederabkochung vermischten Aufgusses von Zuckerlösung, Wasser, Trub und Hefenwein auf Traubenrückstände als Wein (14. Jan. 1886). 3. Wegen Verfälschung von Wein bezüglich Herstellung von Kunstwein durch Zusatz von Wasser, Alkohol, Glycerin, Weinsteinsäure, Tannin, Galläpfeln (1. Febr. 1886). Der letzte Fall betrifft den Weinhändler Nithart zu Mühlhausen i. E., der vom Vorderrichter der Weinfälschung in 50 Fällen für überführt erklärt und zu einer Gesamtstrafe von $1^1/_2$ Jahren Gefängnis und zu 60 000 Mark Geldstrafe verurteilt worden ist.

Eine Reihe von Danziger Firmen, die wegen verschiedener Weinmanipulationen in eine Anklage verwickelt waren, sind in erster Instanz freigesprochen. Das Reichsgericht hat jedoch das freisprechende Urteil teilweise aufgehoben und die Sache zu anderweitiger Verhandlung und Entscheidung an die Strafkammer zurückverwiesen, wobei es folgende Rechtssätze aussprach[2]:

1. Der Zusatz von Wasser und Sprit (sogen. Mouillage) zu geringwertigem, wegen seines herben Geschmackes fast ungenießbarem französischen Wein, oder die Coupage d. h. der Verschnitt des Weines mit anderen ähnlichen Weinen, um dem behandelten Traubensaft den Charakter eines Genußmittels zu geben oder zu erhalten oder den Genußwert zu erhöhen, ist nicht als Verfälschung zu erachten, wenn der Verschnitt sich in den den gedachten Zwecken entsprechenden Grenzen hält. Dieser Geschäftsgebrauch

[1] Vierteljahrsschrift von Hilger u. s. w.
[2] Reichs- und Staatsanzeiger.

Digitized by Google

würde aber als Verfälschung zu bestrafen sein, wenn er lediglich der Vermehrung der Quantität des behandelten Weines dient oder die Quantität auf Kosten des Grundwertes erhöht.

2. Nicht nur die Herstellung des sogen. Kunstweines, der gar keinen Traubensaft enthält, sondern auch die Vermischung von Wein mit fremdartigen Stoffen in der Art, daß das Produkt zwar dem Scheine, nicht aber dem Wesen nach als Wein gelten kann, zum Zwecke der Täuschung, ist als strafbare Nachmachung von Wein zu erachten. Dies gilt auch für den Fall der Nachmachung französischen Weines unter Verwendung französischen Traubensaftes und der Nachmachung bestimmter Unterarten französischen Weines unter Verwendung dieser speciellen Weinsorten.

3. Werden geringwertige Weinmischungen unter einer Etikette feilgeboten, welche nach dem Wortsinn auf ein edles Gewächs eines bestimmten Ursprungsortes hinweist, wodurch allerdings nur eine Minderzahl von geschäftskundigen Personen getäuscht werden kann, während die Mehrzahl der Konsumenten wohl weiß, daß die Weinetikette auf der Flasche in der Regel ganz bedeutungslos ist, so ist diese Manipulation als „Feilhalten unter einer zur Täuschung geeigneten Bezeichnung" zu erachten und fällt unter die Strafbestimmung § 10, 2 des Nahrungsmittelgesetzes vom 14. Mai 1879.

Gesetzentwürfe gegen Weinfälschung[1]. In Italien hat das Ministerium für Ackerbau u. s. w. einen Gesetzentwurf zur Bekämpfung der Weinverfälschung vorgelegt. Auch in Ungarn ist vom Handelsministerium ein Gesetzentwurf gegen Kunstwein aufgestellt.

15. Bier.

Hefe. Über die Ursache der Degeneration der Hefe im Brauereibetriebe, durch welche dieselbe zur Herstellung eines normalen Bieres unbrauchbar wird, sind die Ansichten noch ebenso verschieden, wie über die Mittel, die Degeneration zu vermeiden. Sehr beachtenswert ist die Verwendung von Reinhefe, **Saccharomyces cerevisiae**, durch welche anscheinend den häufigsten Betriebsstörungen begegnet werden kann. Die wissenschaftliche Station für Brauerei in München hat durch Einführung der Hefereinzucht — die Hefemasse wurde durch Vermehrung aus einer einzigen guten Zelle gewonnen — überraschend günstige Resultate erzielt[2].

Entscheidungen des Reichsgerichts betreffend verschiedene Zusätze zum Bier. Zusatz von Salicylsäure zum Bier in solchen Mengen, daß dadurch wohl eine konservierende Wirkung ausgeübt, nicht aber eine Veränderung in der stofflichen Zusammensetzung des Bieres bedingt wird, erkennt das Reichsgericht zwar als eine Übertretung

[1] Kaiserl. Gesundheitsamt 1886.

[2] Die umfangreiche Litteratur ist in der Vierteljahrsschrift von Hilger zusammengestellt.

Digitized by Google

des bayerischen Malzaufschlaggesetzes, nicht aber als eine Verfälschung im Sinne des § 10, 1 des Nahrungsmittelgesetzes [1].

Dagegen wurde der Zusatz von Biercouleur, Kartoffelstärkezucker, doppeltkohlensaurem Natron und Weinsteinsäure, Tannin, Süßholz, Glycerin, stehen gebliebenen Bierresten nach dem Nahrungsmittelgesetz für strafbar erklärt [2].

Das Reichsgericht hat seinen Standpunkt wiederholt dahin präcisiert, daß die Frage, ob ein Bier als normales anzusehen sei, nach der Landesgesetzgebung und beim Mangel einer gesetzlichen Feststellung nach der Norm des reellen Verkehrs zu beurteilen sei, daß aber ein an sich nicht normaler Zusatz das Produkt nur dann zu einem verfälschten mache, wenn dasselbe dadurch verschlechtert, oder mit dem Scheine einer bessern Beschaffenheit ausgestattet werde. Bei der Salicylsäure trifft beides nicht zu, sie soll nur ein gutes Bier in gutem Zustande erhalten.

Gesetzentwürfe gegen Surrogate [3]. Während ein im Reichstag gestellter Antrag, der eine Gesetzesänderung in dem Sinne beabsichtigte, daß bei der Bierbereitung nur Wasser, Malz, Hopfen und Hefe Verwendung finden dürfen, abgelehnt wurde, hat das preußische Abgeordnetenhaus zwei Petitionen, welche dasselbe Ziel erstreben, der Königlichen Staatsregierung zur Berücksichtigung überwiesen.

Auch in England ist man bestrebt, die Surrogate aus der Bierbrauerei durch gesetzliche Vorschriften entweder zu entfernen, oder wenigstens vorzuschreiben, daß den Konsumenten von den gebrauchten Ingredienzien Kenntnis gegeben wird.

Hopeïn und Condensed Beer. Die Existenz des morphinähnlichen Hopfenalkaloids Hopeïn ist von mehreren Seiten stark in Zweifel gezogen worden, doch sind auch mehrere Chemiker neuerdings für dasselbe eingetreten. Die Einzelheiten in dieser Frage haben zur Zeit ein geringes Interesse.

Von London aus wird unter der Bezeichnung „Condensed Beer" ein angeblich diätetisches Mittel angepriesen und von Ärzten wegen seines hohen Gehaltes an Hopfenextraktivstoffen als Schlafmittel empfohlen. Sendtner, der dasselbe untersuchte, vermutet darin ein bloß mit Alkohol versetztes Malzextrakt. Ein Alkaloid, welches darin enthalten sein soll, war nicht aufzufinden.

16. Butter.

Kunstbutter und Butterfälschung. Die Aufmerksamkeit der Nahrungsmittel-Chemiker wird durch die mannigfaltigen Produkte, welche gegenwärtig unter der Bezeichnung Butter in den Handel gebracht werden,

---

[1] Vgl. Jahrbuch 1885/86. S. 106.

[2] Erkenntnisse von 1885 und 1886. Veröffentlicht durch Kaiserl. Gesundheitsamt 1886.

[3] Kaiserl. Gesundheitsamt 1886.

Digitized by Google

lebhaft in Anspruch genommen. Die Butterfälschung scheint überall in schönster Blüte zu stehen und ist der verschiedensten Variationen fähig; sogar Hefe ist von den Fälschern für ein passendes Buttersurrogat gehalten worden[1]. Die Fabrikation von sogenannter Kunstbutter, die statt des Kuhbutterfettes einen annähernd gleichen Gehalt von anderen Fetten verschiedener Herkunft (Rinderfett, Schweineschmalz, Öle) aufweist, wird in Europa und Amerika in großem Umfange betrieben. Dieser Industriezweig ist statistisch nur mangelhaft bekannt, da die Fabrikanten aus leicht zu erratenden Gründen die Studien über den Umfang ihrer Fabrikation nicht erleichtern. A. Müller in Berlin teilt mit[2], daß sich bei Konstituierung der Unfall-Versicherungsgenossenschaften bei dem Vorsitzenden der Brennereigenossenschaften 54 Kunstbutterfabriken anmeldeten, darunter eine, die täglich über 5000 kg produziert. Den größten Verkehr mit Kunstbutter hat unter den deutschen Handelsplätzen jedenfalls Hamburg. Von Wien wird berichtet, daß die Bauernfrauen der Umgegend einen Teil des Erlöses für verkaufte Butter regelmäßig in Oleomargarin (Hauptmaterial für Kunstbutter) anlegen, um es, mit Naturbutter gemischt, als reine Butter wieder in die Stadt zu bringen. Über die großen Quantitäten Kunstbutter, die in Nordamerika hergestellt werden, berichtete P. Radenhausen[3]. In der Begründung des dem deutschen Bundesrat zugegangenen Gesetzentwurfes, betreffend den Verkehr mit Kunstbutter, wird die Produktion in Deutschland selbst auf 15 Mill. kg geschätzt und auf die erhebliche Einfuhr vom Auslande hingewiesen.

Wenn die Fabrikation der Kunstbutter reell gehandhabt wird, so ist das Produkt entschieden ein ganz schätzbares Nahrungsmittel; aber es ist nicht gleichwertig mit der Kuhbutter, sondern als deren Surrogat zu betrachten und ausdrücklich als solches in den Handel zu bringen. Das geschieht aber nicht; man nennt zwar die Kunstbutter ein billiges und gesundes Surrogat der Kuhbutter für die ärmeren Klassen, aber man mischt sie mit echter Butter und bringt das Mischprodukt überall betrügerisch als reine Kuhbutter in den Handel, wo es zu fast gleichem Preise verkauft wird. Die Kontrollierung dieses Handels ist zur Zeit äußerst schwierig, da man ausreichende analytische Prüfungsmethoden nicht besitzt, und die Fabrikanten stützen sich geradezu darauf, daß der Nachweis des Zusatzes von Kunstbutter zur Naturbutter nur dann geführt werden könne, wenn mehr als 15% Margarin zugesetzt sind. Über neue Vorschläge zur Butterprüfung kann hier nicht wohl berichtet werden, da sie keine sichere Aussicht auf Erlangung brauchbarer analytischer Methoden bieten.

Gesetzentwürfe gegen Kunstbutter. In den meisten Ländern ist ein Vorgehen gegen den mit Kunstbutter getriebenen Mißbrauch im Wege der Gesetzgebung in Aussicht genommen. Der englische Gesetzentwurf hat eine sehr lehrreiche Erscheinung zur Folge gehabt. Die Vereini-

[1] Deutsche Chem. Zeitung 1886. [2] Milchzeitung 1886.
[3] Milchzeitung 1886.

Digitized by Google

gung von Margarinbutter-Fabrikanten in den Niederlanden beschloß, in London ein Meeting abzuhalten, um gegen das Gesetz Stimmung zu machen, nach welchem ihre Surrogate nicht unter einem Namen verkauft werden dürfen, der das Wort Butter enthält. Um die Kosten des Meetings zu decken, haben einige Fabrikanten je 1000 Gulden gezeichnet; sie legen also auf die Bezeichnung Butter besonderes Gewicht.

Der deutsche Gesetzentwurf über den Handel mit Kunstbutter ist durch die Tagespresse zur Genüge bekannt geworden. Es wird eine augenfällige Kennzeichnung der Verkaufsstellen von Kunstbutter, der Gefäße und äußeren Umhüllungen, in denen sie feilgeboten, sowie eine rechteckige Form der Kunstbutterstücke im Detailverkehr vorgeschrieben. Der französischen Kammer ist ein entsprechender Gesetzentwurf von vier Abgeordneten vorgelegt. In Schweden schreibt eine königliche Verordnung (2. Oktober 1885) die Kontrolle über den Handel mit Kunstbutter vor. In den Vereinigten Staaten will eine von Hatch eingebrachte und von der Kommission empfohlene Bill die Händler zu besonderer Verpackung und Bezeichnung der Kunstbutter zwingen, besondere Taxen erheben, die von auswärts eingeführte Kunstbutter besonders besteuern, aber — die Exportware steuerfrei lassen.

17. Käse.

Verfälschung von Käse[1]. Gelegentlich der Revision eines Gerichtsgefängnisses wurde unter den Nahrungsmittelvorräten eine Anzahl Quarkkäse vom Käsefabrikanten G. in L. vorgefunden. Dieselben erregten den Verdacht auf Kartoffelzusatz. Der Verdacht bestätigte sich denn auch durch die Untersuchung mittels einer Jod-Jodkaliumlösung und durch das Mikroskop. Die Angelegenheit gelangte nach geschehener Anzeige zur Verhandlung vor das Schöffengericht. Der Käsefabrikant war geständig, daß er auf 300 Pfund von den Landwirten der Umgegend für 8—10 Pfg. pro Pfund zusammengekauften Quark, d. i. den festeren Rückstand von spontan beim Stehen in der Wärme saner gewordener und zusammengeschlickerter Milch, 20 Pfund gekochte, geschälte und zerkleinerte Kartoffeln zufüge, und zwar nicht in der Absicht, um sich Vermögensvorteile zu verschaffen, sondern um den Käse schmackhafter zu machen und rascher der Reife zuzuführen. Seine Kunden seien auch so daran gewöhnt, daß sie im Sommer, wo der Kartoffelzusatz unterblieb, die alte Qualität vermißten. Ferner führte der Angeklagte zu seiner Entschuldigung an, daß er das Käsemachen nicht anders gelernt, auch nie anders gesehen habe und daß dies allerwärts so gemacht würde. Sein Fabrikat habe er als Quarkkäse in den Handel gebracht. Als zugezogener Sachverständiger hatte Fickert zugegeben, daß allerdings in Käsen aus der Umgegend schon öfter Kartoffelzusatz gefunden, daß aber in dem aus wirklichen Molkereien stammenden Käse dieser Zusatz trotz häufiger Untersuchung nie gefunden worden

[1] Chem. Centralblatt 1886. 959.

Digitized by Google

sei. Der Nährwert des Käses, wodurch sein allgemeiner Gebrauch als Nahrungsmittel begründet sei, beruhe auf seinem hohen Gehalt an eiweißartigen Körpern, an Stickstoff. Dieser betrage circa 30 %, während die Kartoffeln höchstens 2 % davon enthalten. Zusatz von Kartoffeln verringere also den Nährwert ganz bedeutend, abgesehen davon, daß dieselben eine nicht geringe Menge Wasser bänden und so den Käse noch wertloser machten. Das Schöffengericht verurteilte den Angeklagten auf Grund des § 10 des Nahrungsmittelgesetzes vom 14. Mai 1879 zu 100 Mark, und seine Frau, welche bei der Zubereitung und dem Verkaufe mithilft, zu 50 Mark Strafe.

Über Käsegift vgl. Ptomaïne.

18. Kindermehle [1].

Es werden jetzt jährlich große Quantitäten Kindermehl in den Handel gebracht, von denen die meisten jedoch ohne Berücksichtigung der physiologischen und medicinischen Erfahrungen hergestellt sind. Es ist ein großer Mangel in der Gesetzgebung aller Staaten, daß der Verkauf der Kindermehle nicht unter Kontrolle gestellt wird, da eine unrichtige Zusammensetzung der Nahrung von den nachteiligsten Folgen für den jugendlichen Organismus ist. A. Stutzer hielt es daher für angezeigt, die im Handel vorkommenden Kindermehle zu untersuchen und die analytischen Resultate zu veröffentlichen. Von allgemeinerem Interesse ist, daß das vielverbreitete Präparat von Nestlé den zu stellenden Anforderungen ebensowenig wie die meisten anderen genügt. Dasselbe enthält in 100 Teilen 4,66 Fett, 11,46 Proteïn (Eiweißstoffe); von letzterem sind durch Magensaft leicht verdaulich 11,09. Das Nährstoffverhältnis (Proteïn zu den übrigen Bestandteilen) ist 1 : 7,7, der Kalkgehalt 0,39, der Phosphorsäuregehalt 0,63. Nun sollte aber das Nährstoffverhältnis womöglich 1 : 5 oder 1 : 4,5 sein, mindestens aber 1 : 6,8, welches Minimum demnach nicht erreicht wird. Dazu kommt der geringe Gehalt an Kalk und Phosphorsäure. Es ist auch bereits von medizinischer Seite darauf hingewiesen, daß Kinder, welche mit Nestléschem Kindermehl genährt werden, schwach bleiben und an Knochenerweichung leiden.

Von den im Handel vorkommenden ähnlichen Präparaten englischer und amerikanischer Herkunft kann nur das Carurick's Soluble Food als gut bezeichnet werden. Dasselbe weist als Nährstoffverhältnis 1 : 4,4 auf, hat 18,22 Proteïn, wovon 16,45 leicht verdaulich, 0,645 Kalk und 0,874 Phosphorsäure.

19. Antiseptika.

Aseptol oder Sozolsäure als Antiseptikum. Mischt man unter Vermeidung von Temperaturerhöhung Phenol (Karbolsäure) mit

[1] A. Stutzer. Nach der Vierteljahrsschrift von Hilger u. s. w.

Digitized by Google

konzentrierter Schwefelsäure, so bildet sich Aseptol, eine Verbindung, welche in der Chemie unter dem Namen Orthophenolsulfonsäure[1] seit langer Zeit bekannt ist. Die überschüssige Schwefelsäure wird (durch kohlensauren Baryt) entfernt, die Masse filtriert und bei niedriger Temperatur konzentriert. Man erhält so eine sirupartige Flüssigkeit von rötlicher Färbung und dem spezifischen Gewicht 1,4. Dieselbe besitzt einen schwachen, eigentümlichen, nicht unangenehmen Geruch, der an Karbolsäure erinnert, ist in jeder Menge Wasser löslich, kristallisiert bei 8° und siedet bei 130°.

In den letzten Jahren ist dieser Körper als neues Antiseptikum mehrfach empfohlen; seine gärungs- und fäulniswidrigen Eigenschaften sollten angeblich die der Karbol- und der Salicylsäure übertreffen. Auch besitze derselbe außer dem Vorzug der Leichtlöslichkeit in Wasser den der Nichtgiftigkeit, wodurch er sich für den innerlichen Gebrauch und für die chirurgische Praxis empfehle.

Im Jahre 1885 hat F. Weigelin eine Versuchsreihe über die antiseptische Wirkung des Aseptols veröffentlicht. Das Präparat war aus der chemischen Fabrik E. Merck (Darmstadt) bezogen und ergab ein ganz ungünstiges Resultat: es ließ sich zwar eine gewisse schwache Wirkung wahrnehmen, doch war das Aseptol der Karbol- und Salicylsäure nicht nur nicht überlegen, sondern es konnte mit denselben überhaupt nicht in Vergleich gestellt werden.

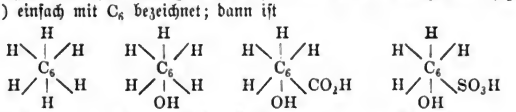
Gleichwohl kommt der französische Chemiker E. Serrant, der bereits früher für die antiseptischen Eigenschaften des fraglichen Körpers lebhaft eingetreten war, in einer weitern Mitteilung an die französische Akademie von neuem auf seine früheren Behauptungen zurück. Es scheint deshalb angezeigt, diese unter Vorbehalt kurz wiederzugeben.

Das Aseptol oder, wie E. Serrant die Verbindung zu nennen wünscht, die Sozolsäure[2], ist in Wasser in jedem Verhältnis löslich und stellt eine Säure im gewöhnlichen Sinne des Wortes dar, bindet also basische Körper, wie Ammoniak, worauf zum Teil ihre antiseptische Wirkung beruht. Der Karbolsäure ist sie in dieser Beziehung, wie ein einfacher Versuch zeigt, überlegen.

In physiologischer Hinsicht besteht zwischen Salicylsäure und Sozolsäure insofern ein Unterschied, als sich jene wegen ihrer geringen Löslichkeit im Körper anhäufen kann, während diese wegen ihrer vollkommenen Löslichkeit rasch und vollständig wieder eliminiert wird.

---

[1] Zur Veranschaulichung der Konstitution sei der Benzolkern (vgl. S. 71) einfach mit C_6 bezeichnet; dann ist



[2] Von σώζω, ich erhalte unversehrt.

Digitized by Google

Die specifisch antiseptische Wirkung der Sozolsäure hat sich bei Parallelversuchen mit Karbol- und Salicylsäure in allen Fällen stärker gezeigt, als die der letzteren. Die Versuche können mit Wasser, Harn, Fleisch, Bier, Leim angestellt werden, der Erfolg ist immer derselbe.

Für die industrielle Darstellung der Sozolsäure sind Methoden gefunden, welche dieselbe zu niedrigerem Preise zu erlangen gestatten als Karbolsäure und die bald veröffentlicht werden sollen. Das Präparat ist in mehreren Industrien, in der Weißgerberei, in der Darmsaiten-, Pergament- und der Leimfabrikation bereits angewendet worden, wo es sich nicht nur für die Beseitigung des üblen Geruches, sondern auch für die Konservierung der Rohmaterialien sehr nützlich erwiesen hat. Nach anderen bereits veröffentlichten Versuchen wird die Sozolsäure voraussichtlich auch in der Chirurgie und Hygieine gute Dienste leisten.

Borsäure zur Konservierung von Seefischen. A. R. Roosen (Hamburg) will Seefische dauernd frisch erhalten, indem dieselben auf See in Stahlfässern verpackt werden, die eine Lösung von Borsäure in Seewasser enthalten (bis zu 4 % Borsäure). Nach der Füllung wird der Inhalt der Fässer durch eine Druckpumpe komprimiert, worauf man die Fässer hermetisch verschließt. Die Fische sollen sich, wenn sie aus einem so behandelten Fasse kommen, drei Tage frisch halten, sich also noch recht gut in Körben verschicken lassen.

Konservieren von Fleisch. G. Holgate in Philadelphia, Pennsylv., U. S. A. E. P. 1550. Das frisch geschlachtete Fleisch wird in eine Kammer gebracht und, nachdem diese luftleer gemacht ist, der Einwirkung eines komprimierten konservierenden Gases ausgesetzt, welches sich beim Eintritt in die Kammer stark ausdehnt und so das Fleisch zu gleicher Zeit kühlt und konserviert. Man wendet zunächst Schwefligsäure und dann Kohlensäure an.

Antiseptische Konservierung der Milch. E. Berry hat Borsäure, Salicylsäure, Benzoesäure und Präparate derselben einerseits auf ihre Wirksamkeit als Konservierungsmittel für Milch, andererseits auf ihre physiologische Wirkung geprüft[1]. Borsäure war sehr wirksam, muß aber als schädlich entschieden verworfen werden. Salicylsäure und deren Salze sind unwirksam und erregen noch ernstere Bedenken als Borsäure. Benzoesäure fällt Kaseïn und kann daher keine Verwendung finden. Dagegen wirkt benzoesaures Natron sehr vorteilhaft, indem es um $^1/_3$ stärker als Borsäure und in kleinen Dosen unschädlich ist.

Andere Antiseptika. Aseptin, Glacialin, Boroglycerid sind nichts weiter als Borsäure, gemischt mit Borax, Alaun, Glycerin u. s. w. Sie wirken nur durch den Gehalt an Borsäure. Barffs Boroglycerid ent-

[1] Chem. News, durch die Vierteljahrsschrift von Hilger u. s. w.

Digitized by Google

hält 25 % Borsäureglycerinäther, der sich mit Wasser in seine Bestandteile zerlegt; der Rest besteht dann aus äquivalenten Mengen Borsäure und Glycerin.

20. Gebrauchsgegenstände.

Gesundheitsschädliche Farben[1]. Im Kaiserlichen Gesundheitsamte tagte vom 3. bis 8. Mai d. J. eine Kommission zur Vorberatung von Vorschriften über die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei der Herstellung von Nahrungs- oder Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen. Dieselbe stellte dem Vernehmen nach fest, welche Farben als gesundheitsschädlich zu gelten haben, und berücksichtigte unter den gefärbten Gegenständen die kosmetischen Mittel, Spielwaren, Tapeten, Vorhänge, Möbelstoffe, Teppiche, Bekleidungsgegenstände, Schreibmaterialien, Kerzen u. s. w.[2]

Durch Erkenntnis vom 11. Februar 1886 entschied das Reichsgericht, daß das Feilhalten von Farbschachteln (Spielwaren) mit roten, Bleisalze enthaltenden Farbtäfelchen wegen der Giftigkeit der letzteren nach dem Nahrungsmittelgesetz bestraft werden kann. Es dürfen jedoch nur die zu beanstandenden Farbtäfelchen, nicht die ganzen Farbschachteln eingezogen werden.

Blei- und zinkhaltige Gegenstände[3]. Dem Bundesrat liegt ein Gesetzentwurf vor, durch welchen die gewerbsmäßige Verwendung von Blei, bleihaltiger Metall-Legierung, ebensolchem Email und bleihaltiger Glasur zur Herstellung von Eß-, Trink- und Kochgeschirr; von bleihaltigen Metallfolien zur Verpackung von Nahrungs- und Genußmitteln; endlich von blei- oder zinkhaltigem Kautschuk zur Herstellung von Mundstücken für Saugflaschen, Schläuchen für Bierleitungen, Spielwaren u. s. w. geregelt wird. Eine Specialbestimmung handelt über die Ausbesserung von Mühlsteinen mittels bleihaltiger Stoffe.

Nickelplattierte Geräte. Die lange Zeit für unbedenklich gehaltenen nickelplattierten Kochgeschirre verdienen nach einer Publikation der Wiener Sanitätsbehörde ihren guten Ruf nicht. Salz- und essighaltige Flüssigkeiten, sowie saure Fruchtsäfte bringen schon bei gewöhnlicher Temperatur und unter Umständen, wie sie in Haushaltungen vorzukommen pflegen, das Nickel der gebrauchten Geräte in Lösung. Nickelsalze sind aber vom sanitären Standpunkte aus als bedenklich zu bezeichnen; sie sollen sogar giftiger sein als Kupfersalze. Dosen von 0,2 g bewirken Erbrechen; bei subkutaner Injektion an Fröschen von 20 g Gewicht erwiesen sich 0,003 bis 0,004 g Nickelchlorür als kleinste tödliche Dosis.

Galvanisch vernickelte, nickelplattierte, sowie aus Nickel hergestellte Gefäße wurden demnach für unzulässig zur Aufbewahrung wie Zubereitung von säurehaltigen Nahrungs- und Genußmitteln erklärt.

---

[1] Vierteljahrsschrift von Hilger u. s. w.

[2] Inzwischen ist der dem Bundesrate vorgelegte Gesetzentwurf durch die Tagespresse bekannt geworden. [3] Kais. Gesundheitsamt 1886.

Digitized by Google

Roman Weißmanns Schlagwasser. Eine mit etwas Ratanhia- oder Kinotinktur versetzte Arnikatinktur. Verkaufspreis: 8 M., wahrer Wert: etwa 30 Pf.

Homeriana-Thee. Getrockneter Vogelknöterich.

Spelmannsche Hannoversche Magentropfen. Ähnlich wie die in den Apotheken bereitete Tinct. amara zusammengesetzt.

Stickhustenmittel. Das Polizeipräsidium in Hannover warnt vor diesem Mittel; dasselbe wird in Päckchen verkauft, welche 100 g zerstoßenes Kolophonium enthalten. Der Preis eines Päckchens beträgt 1,50 M.

22. Patente.

(Im folgenden sind einige Patente angeführt, welche sich keinem der vorhergehenden Artikel passend unterordnen ließen.)

Verfahren und Apparat zur Trennung bezw. Gewinnung von Sauerstoff und Stickstoff aus atmosphärischer Luft. Leon Quintin Brin und Arthur Brin in Paris. D. R.-P. 34 405. Die durch Ätzkalk oder Natriumhydroxyd gereinigte und getrocknete Luft wird durch ein System von Retorten gesaugt, in welchem chemisch reiner, schwammiger Baryt auf 500—600° erhitzt wird. Sobald der Baryt nicht mehr Sauerstoff absorbiert, wird die Luftzufuhr eingestellt und das Retortensystem auf 800° erhitzt; der sich entwickelnde Sauerstoff wird abgesaugt, wobei man den Druck bis auf 68 cm herabgehen läßt. Die Ausdehnung einiger Retorten wird zur automatischen Regulierung der Temperatur benutzt.

Das Patent nimmt den ältern Versuch zur Gewinnung von Sauerstoff aus der Luft für technische Zwecke von neuem auf. Die Anwendung des Barvts zur Absorption des Sauerstoffs ist bisher an dem Umstande gescheitert, daß ersterer seine Absorptionsfähigkeit nach wiederholtem Gebrauche verliert.

Heizverfahren mit reinem Kohlenoxydgas unter gleichzeitiger Gewinnung der Nebenprodukte der Stein- und Braunkohlendestillation. Michael Cahen in Brüssel (Belgien). D. R.-P. 34 885. Die Steinkohlen oder Braunkohlen befinden sich in senkrechten Retorten, welche von außen geheizt werden. Unten in die Retorte wird stark erhitzte Kohlensäure eingeleitet, welche die Kohlen abdestilliert und sich zugleich in Kohlenoxyd verwandelt. Das von den verdichtbaren Destillationsprodukten der Brenn- oder Steinkohle befreite Kohlenoxyd wird zu Heizzwecken verwendet.

Soda-Prozeß. Adolf Kayser, Albert Barnes Young und Horace Williams in Buffalo, Grafschaft Erie, Staat New-York. D. R.-P. 36 386. Natriumsulfat wird bei leichter Rotglühhitze mit gleichen Äquivalenten Kohlenoxyd und Kohlensäure behandelt, wobei sich Natriumkarbonat bildet und Schwefligsäure nebst Kohlensäure

Digitized by Google

entweichen: $Na_2SO_4 + CO_2 + CO = Na_2CO_3 + SO_2 + CO_2$. Die Temperatur wird unterhalb des Schmelzpunktes des Natriumsulfats und der Soda gehalten. Das Gasgemisch wird durch unvollständige Verbrennung von Generatorgas hergestellt. Die Schwefligsäure wird zur Erzeugung von Sulfat aus Kochsalz nach Hargreaves Prozeß benutzt.

Verfahren zur Gewinnung von Ammoniak aus dem durch Behandlung der Rückstände des Leblanc-Prozesses mit Chlorammonium erhaltenen Schwefelammonium. Edward William Parnell und James Simpson in Liverpool. D. R.-P. 35 122. Die Chlorammonium haltende Endlauge des Ammoniaksoda-Prozesses wird zunächst in bekannter Weise mit Alkali-Rückständen vom Leblanc-Prozeß in einem geschlossenen Gefäß auf ca. 100° C. erhitzt, es bilden sich Chlorcalcium und Dämpfe von Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium und Ammoniak, welche kurz als „Schwefelammonium" bezeichnet werden. Die Dämpfe werden nun nach dem neuen Verfahren mit einer Ammoniumbisulfat-Lösung zusammengebracht, beispielsweise dadurch, daß man sie durch einen Turm leitet, in welchem eine Lösung von Bisulfat nach unten fließt. Es bilden sich Schwefelwasserstoff und neutrales Ammoniumsulfat. Die Lösung des letztern wird in einem Bleikessel eingedampft; das trockene Salz wird in einem andern Gefäße so lange, jedoch nicht über 380°, erhitzt, bis 30—40 % des darin enthaltenen Ammoniaks entweichen. Man erhält so wieder Bisulfat, welches von neuem zur Zersetzung des Schwefelammoniums benutzt wird. Setzt man dem Ammoniumsulfat vor dem Einkochen Alkalisulfat (Kaliumsulfat) hinzu, so kann man durch Erhitzen mehr als 30—40 % Ammoniak austreiben, da sich Alkalibisulfat bildet. Indem man also in einer Sodafabrik die Hälfte der Soda nach Leblanc und die andere Hälfte nach dem Ammoniaksoda-Verfahren herstellt, kann man die Rückstände beider Fabrikationen in zweckmäßiger Weise miteinander aufarbeiten.

Wenn dieses Verfahren mit Erfolg im großen ausführbar ist, so würde es die beiden feindlichen Sodafabrikationen[1] miteinander versöhnen.

Sprengpatrone für Bergwerke, gefüllt mit Schwefelsäure und Zinkstaub. Dr. Bernhard Kosmann in Breslau. D. R.-P. 34 665. Eine Röhre ist durch eine Einschnürung oder eine Scheidewand mit centralem Loche in 2 Abteilungen geteilt. In die untere Abteilung kommt Schwefelsäure, dann wird ein Kork eingeschoben und in die obere Abteilung Zinkstaub gefüllt. Nach Einführung einer Schießnadel, die über der Spitze eine Verstärkung hat, wird die Patrone geschlossen. Letztere wird in das Bohrloch eingesetzt, durch einen Schlag auf die Schießnadel der Korkstopfen vorgestoßen und die Patrone dadurch in der Mitte zertrümmert. Der plötzlich entwickelte Wasserstoff sprengt das Gestein.

[1] Vgl. Jahrbuch 1885/86. S. 89.

Digitized by Google

Aus Kohlensäure und schwefliger Säure bestehende Verflüchtigungs-Flüssigkeit für Kältemaschinen. Raoul Pictet in Genf. D. R.-P. 33 733. Die Flüssigkeit wird durch gemeinschaftliche Kompression von Kohlensäure und schwefliger Säure dargestellt, wozu weniger Kraft erforderlich ist als zur Kompression der beiden Gase für sich, weil die Lösungs- oder Absorptionsfähigkeit der Schwefligsäure für Kohlensäure mit der Temperatur zunimmt. Die Dampfspannung dieser Flüssigkeit, genannt „Pictet-Flüssigkeit", ist bei niederen Temperaturen verhältnismäßig hoch, bei hohen Temperaturen verhältnismäßig schwach, was gerade von einer Flüssigkeit für Kältemaschinen gefordert werden muß. Der Nutzeffekt soll denjenigen der reinen schwefligen Säure um etwa 50 % übertreffen.

Digitized by Google

Angewandte Mechanik.

1.—2. Elektrische Kraftübertragung. Elektromotoren.

Am Schluß seines Vortrages in der Plenarversammlung der deutschen Naturforscher und Ärzte sprach Dr. Werner Siemens die denkwürdigen Worte:

„Auch für die weitere und scheinbar gewichtigste Klage der Gegner unserer gegenwärtigen socialen Entwicklung, die Behauptung, daß durch sie die große Mehrzahl der Menschen zur Arbeitsleistung in großen Fabriken verdammt würde, und daß bei der fortschreitenden Arbeitsteilung für freie Arbeit des einzelnen kein Raum bliebe — auch hierfür trägt der natürliche Gang der Entwicklung des naturwissenschaftlichen Zeitalters das Heilmittel in sich. Die Notwendigkeit großer Fabriken zur billigen Herstellung von Verbrauchsgegenständen ist wesentlich durch die gegenwärtig noch geringe Entwicklung der Maschinentechnik bedingt. Große Maschinen geben die mechanische Arbeitsleistung bisher noch viel billiger als kleine, und die Aufstellung der letzteren in den Wohnungen der Arbeiter stößt außerdem noch immer auf große Schwierigkeiten. Es wird aber unfehlbar der Technik gelingen, dies Hindernis der Rückkehr zur konkurrenzfähigen Handarbeit zu beseitigen und zwar durch die Zuführung billiger mechanischer Arbeitskraft, dieser Grundlage aller Industrie, in die kleineren Werkstätten und die Wohnungen der Arbeiter. Nicht eine Menge großer Fabriken in den Händen reicher Kapitalisten, in denen ‚Sklaven der Arbeit' ihr kärgliches Dasein fristen, ist daher das Endziel der Entwicklung des Zeitalters der Naturwissenschaften, sondern die Rückkehr zur Einzelarbeit oder, wo es die Natur der Dinge verlangt, der Betrieb gemeinsamer Arbeitsstätten durch Arbeiterassociationen, die erst durch die allgemeinere Verbreitung von Kenntnis und Bildung und durch die Möglichkeit billiger Kapitalsbeschaffung eine gesunde Grundlage erhalten werden."

Daraus ergiebt sich, daß unser großer Elektriker Dr. Werner Siemens, der Erfinder der dynamo-elektrischen Maschine, die Hoffnung keineswegs aufgegeben hat, es werde dem Menschen gelingen, die Frage der „elektrischen Kraftübertragung in die Ferne", der Versorgung der kleinen Gewerbtreibenden und Hausarbeiter mit einer verhältnismäßig wohlfeilen und leicht zu handhabenden Betriebskraft in absehbarer Zeit einer befriedigenden Lösung entgegenzuführen.

Digitized by Google

Wir sind ob der geäußerten zuversichtlichen Hoffnung auf einen durch die Anwendung der Elektricität herbeigeführten Umschwung unserer socialen Verhältnisse dem Vortragenden zu einem um so größern Danke verpflichtet, als derjenige Elektriker, welcher mit dahin zielenden Bestrebungen bisher am meisten hervorgetreten ist, Marcel Deprez in Paris, es — natürlich unbewußt und wider seinen Willen — durch seine im großen und ganzen mißglückten Versuche, leicht dahin bringen könnte, die große Sache der elektrischen Kraftübertragung in Mißkredit zu bringen. Mit dem ungeheuren Aufwande von nahe an eine Million Franken, welche das Haus Rothschild hergab, gelang es ihm bisher nur, und zwar auf wenige Minuten, etwa 40 Procent von der Kraft einer in Creil aufgestellten Dampfmaschine auf elektrischem Wege nach Paris, d. h. 56 km weit zu übertragen, und damit in letzterer Stadt einigen Werkzeug-Maschinen Leben einzuhauchen. Wohlgemerkt: auf einige Minuten; zwischen den Versuchen lagen aber monatelange Pausen, die vermutlich mit Verbesserungen an den Maschinen ausgefüllt wurden. Aber selbst wenn es gelänge, einen dauernden Betrieb ins Leben zu führen, so wäre derselbe praktisch von nur geringem Werte. Der Kraftverlust ist zu groß, die Einrichtung zu kostspielig, und man darf wohl behaupten, daß die 40 Prozent Kraft, welche das Ergebnis der Übertragung waren, vielleicht zehnmal billiger mittels eines in Paris aufgestellten Dampf- oder Gasmotors zu erhalten wären.

Glücklicherweise geht die Weltgeschichte ihren Gang, und die Freunde des technischen Fortschritts sind bisher so frei gewesen, das Ergebnis der Deprez-Rothschildschen Versuche nicht abzuwarten. Überall wo die Bedingungen zur elektrischen Kraftübertragung gegeben sind, d. h. überall, wo eine Neuanlage entsteht, bei welcher man z. B. eine nicht allzu teure Wasserkraft benutzen darf, und die Entfernung zwischen dem Erzeugungsorte des elektrischen Stromes und dem Benutzungsorte desselben keine zu große ist, greift man bereits jetzt mit Vorliebe zu dem Mittel der elektrischen Kraftübertragung, und es entsprechen die Ergebnisse in der Regel den gehegten Erwartungen.

Interessant ist besonders die Kraftübertragungsanlage in Luzern. Die erforderliche Kraft liefert hier ein Wasserfall bei Dörnberg, etwa 2 km von der genannten Stadt, und zwar arbeiten dort zwei Turbinen mit einer Gesamtstärke von 600 Pferden. Von dem Maschinenhause, d. i. den Dynamo-Maschinen aus wird die Elektricität mittels eines Kupferdrahts von 6 mm Durchmesser nach Luzern geleitet, wo sie jedoch vorerst ausschließlich als Lichtquelle dient und die zahlreichen Gasthöfe dieser Touristenstadt beleuchtet. Später soll jedoch der elektrische Betrieb von Maschinen gestatten, die Kraft der Motoren auch in den Tagesstunden auszunutzen.

Nicht minder interessant ist die Kraftübertragungsanlage des Phönix-Bergwerks bei Otago (Neu-Seeland). Hier ist der elektrische Strom im weitern Sinne des Wortes der Retter in der Not gewesen, da Dampfmaschinen zum Stampfen des Erzes wegen des zu hohen Preises des Brennstoffes sich nicht rentierten. Man beschloß daher, die Kraft des Flusses

Digitized by Google

Skipper elektrisch nach dem Werke zu übertragen und zwar mittels einer etwa 5 km langen, auf Telegraphenstangen ruhenden Leitung. Der Versuch gelang über Erwarten gut, und es wird voraussichtlich noch manches andere Goldbergwerk dem Beispiele folgen. Die elektrische Kraftübertragung eignet sich für Gebirgsländer, wie die Schweiz und Neu-Seeland, trefflich, da in denselben Brennstoffe teuer und schwer zu beschaffen sind und Dampfmaschinen daher zu den Luxusartikeln gehören, während sie mit Wassergefällen reich gesegnet sind. Dort wird sie sicherlich dereinst überall die Menschenkraft wie auch die nur für ganz kurze Entfernungen brauchbare Seiltransmission verdrängen.

Eine bemerkenswerte elektrische Kraftübertragungsanlage ist ferner die der im Bau begriffenen elektrischen Bahn Vevey-Montreux am Genfer See. Den Strom wird hier nämlich, wie es u. a. in Irland bereits geschehen, nicht etwa die Dampfmaschine, sondern das mächtige Gefälle eines dem Genfer See zueilenden Gebirgsbaches liefern, dessen Kraft nebenbei den in der Gegend wie die Pilze aus der Erde hervorschießenden Gasthöfen und Pensionen das erforderliche Licht liefern soll.

Seitdem die Unternehmer der New-Yorker Stadtbahnen ihre Absicht kundgegeben, dereinst das Dampfroß durch den hier entschieden praktischeren Elektromotor zu ersetzen, regnet es förmlich Projekte zur Verwirklichung dieses Ideals. Zu den aussichtsvolleren der vorgeschlagenen Systeme gehört das von Fr. T. Sprague insofern, als es wohldurchdacht erscheint und dessen Urheber die Vorteile der elektrischen Lastenbeförderung offenbar geschickt nutzbar zu machen verstanden hat. Zunächst handelt es sich um den Betrieb auf der Bahn der 3. Avenue, auf welcher zu Zeiten 63 Züge zu gleicher Zeit verkehren, deren Maschinen 4640 Pferdekräfte ausweisen. Demgemäß nimmt Sprague zwei elektrische Centralstationen mit einer gesamten Leistungsfähigkeit von 4700 Pferdekräften in Aussicht. Dies erscheint im ersten Augenblick wegen der Stromverluste zu wenig. Sprague hat sich jedoch vergegenwärtigt, was Dr. Werner Siemens aus Anlaß des Baues der ersten elektrischen Bahn bereits als einen besondern Vorzug der elektrischen Beförderung bezeichnete. Hier sind nämlich die auf derselben Linie verkehrenden Züge, im Gegensatz zu den Dampfzügen, solidarisch. Der Strom, den ein Zug beim Bergabfahren oder während seines Aufenthalts erspart, kommt den übrigen Zügen der Linie und den Bergauffahrenden insbesondere zu gute; und so käme Sprague wahrscheinlich mit einer viel geringern Kraft aus als die jetzige Dampfbahnverwaltung. — Den Strom leitet Sprague zu den Wagen mit Hilfe einer Mittelschiene. Derselbe soll außerdem die Signale bedienen, und zwar absolut automatisch, dergestalt, daß das Betreten eines Bahnabschnittes durch einen Zug diesen Abschnitt selbstthätig blokiert. Ferner soll er die Wagen beleuchten und die Brennapparate in Thätigkeit versetzen. Hervorzuheben wäre endlich, daß Sprague Vorkehrungen dafür getroffen hat, um jeden Bahnabschnitt ausschalten zu können, so daß der sonstige Betrieb bei Sperrung des einen Abschnittes nicht im geringsten leidet.

Digitized by Google

Im übrigen entstand im letzten Jahre, besonders in England und Amerika, eine Reihe kleiner elektrischer Straßenbahnen, die sich, soviel uns bekannt, sämtlich gut bewähren. Besonders interessant ist die elektrische Bahn in Minneapolis, weil sie die Fortsetzung einer äußerst verkehrreichen Dampf-Lokalbahn bildet. Diese Bahn, welche tief in das Herz der Stadt dringt, gefährdete den Verkehr in hohem Maße, und es wurde ihr schließlich der Dampfbetrieb von der Polizei untersagt. Die Unternehmer griffen infolgedessen zur Elektricität, gegen welche Bedenken nicht obwalten. Die Lokomotive schleppt die bisweilen sehr schweren Züge bis an die Stadtgrenze, und es übernehmen von dort ab Elektromotoren deren Weiterbeförderung, indem sie die Züge aus der Stadt bis an die Stelle schaffen, wo der Dampf in seine Rechte tritt. Damit ist der Beweis erbracht, daß der elektrische Betrieb sich auch für vielbefahrene Bahnen mit schweren Zügen eignet.

Die elektrische Drahtseilbahn (Telpherage) des verstorbenen Professors Fleming Jenkin hat in Amerika einen Verbesserer gefunden. Chandler, technischer Leiter der Bostoner Suspension Transportation Co., hat ihren Wirkungskreis dahin erweitert, daß sie auch zur Personenbeförderung dienen soll. Auch verwendet er zwei übereinander angeordnete Seile; das obere trägt die Wagen und vermittelt den Strom zu dem Zuge; das untere, in welches kleine Räder eingreifen, soll etwaige Schwankungen der Fahrzeuge beseitigen und dient außerdem als Rückleitung. Den Elektromotor trägt der vordere Wagen. Die Pfosten sind natürlich entsprechend stark.

Viel Staub wirbelte auch in unserem Berichtsjahre die Frage auf, ob sich die elektrischen Accumulatoren mit Vorteil beim Betriebe solcher Straßenbahnen verwenden lassen, bei welchen eine Zuführung der Elektricität durch eigene Leitungen oder durch die Schienen unzulässig erscheint. Über dieses Thema hielt Ingenieur Zacharias, anknüpfend an Berliner Versuche, im Elektrotechnischen Verein einen Vortrag, in welchem er u. a. bemerkte, daß die Accumulatoren der Electric Power Storage Co. in London nunmehr den Hauptanforderungen entsprechen, indem sie Stöße ungefährdet aushalten und so klein sind, daß sie unter den Sitzbänken eines Wagens leicht unterzubringen sind. Die positiven Platten halten, meinte er, ein Jahr aus, die negativen aber viel länger. Noch dauerhafter seien aber die Accumulatoren von Epstein & Co. in Berlin.

In der darauf folgenden Debatte bemerkte Dr. Werner Siemens, es würde allerdings ein großer Segen sein, wenn die Accumulatoren das leisteten. Der Betrieb der Straßenbahnen mit denselben sei schon jetzt viel wohlfeiler als der mit Pferden. Sobald es sich aber um den Kampf mit der Lokomotive, also um eigentliche elektrische Bahnen handelt, seien die Accumulatoren wegen des 50 Prozent betragenden Stromverlustes weniger am Platze. Bei diesem Kampfe — und der ist nur noch eine Frage der Zeit — würde dieser Verlust, wie auch das Gewicht der Accumulatoren, wesentlich in Betracht kommen. Auch würde dieses Gewicht den einen wesentlichen Vorteil des elektrischen Betriebes, die weit kleinere Last

Digitized by Google

des Elektromotors der Dampflokomotive gegenüber, so ziemlich beseitigen. Der Betrieb mit Accumulatoren sei sehr gut, solange wir uns mit Bahnen in der Höhe des Straßenpflasters behelfen; in großen Städten werde der Verkehr aber bald so zunehmen, daß man eine zweite Verkehrsetage nötig hat. Alsdann dürfte der eigentliche elektrische Betrieb mit Stromzuleitung in sein Recht treten. Hier sei übrigens der Stromverlust bei guter Isolierung der Leitungen verschwindend klein, und bei wachsender Entfernung sogar überhaupt nicht vorhanden. Selbst bei der Lichterfelder elektrischen Bahn mit ihren nicht vollständig isolierten Schienen sei der Verlust ohne Bedeutung. Die Firma Siemens & Halske erhielt übrigens soeben wiederum ein Patent auf elektrische Bahnen. Die Neuerung ist hauptsächlich für Bahnen im Innern von Ortschaften berechnet, bei welchen die Zuleitung des Stromes durch die eine Laufschiene, durch Drähte an den Häusern oder durch eine erhöhte Mittelschiene durchaus ausgeschlossen ist. Die erwähnte Firma vergrößert den Spurschlitz zwischen der Lauf- und der Schutzschiene der Straßenbahn so weit, daß er einen isolierten Stromleiter aufnehmen kann. In gewissen Entfernungen treten zwischen den beiden Schienen Abzweigungen zu Tage, an deren Enden Kontaktflächen den Strom an bewegliche Kontaktschlitten abgeben, die mit der Dynamomaschine des Wagens verbunden sind. Das Ganze ist höchst sinnreich erdacht.

Nicht bloß die Accumulatoren selbst haben in unserer Berichtsperiode einige nicht unwesentliche Verbesserungen erfahren: man hat sich auch eifrig bemüht, die Handhabung derselben, sowie die Elektromotoren oder Dynamomaschinen für Straßenbahnen der Vollkommenheit entgegenzuführen.

In erster Hinsicht erscheint das auf der Antwerpener Ausstellung mit dem Ehrendiplom ausgezeichnete System von Julien beachtenswert. Einmal soll Julien den Accumulatoren durch die Verwendung einer nahezu unzerstörbaren, noch geheim gehaltenen Legierung ein viel längeres Leben gesichert haben; sodann verfertigt er die Kasten für dieselben nicht aus Ebonit, sondern aus einem geheimnisvollen Stoffe, welcher Stößen besser widersteht; endlich hat er das Ein- und Ausladen der Batterien wesentlich vereinfacht. Die Wagen öffnen sich nämlich an der Stelle, welche dem Raum unter den Bänken entspricht, und werden mit gehobenen Klappen in den Schuppen zwischen zwei Plattformen geschoben, die mit den Accumulatorenkasten eine gleiche Höhe haben. Die Kasten bewegen sich überdies auf mit Seife geschmierten Gleitbahnen, so daß das Ein- und Ausladen spielend vor sich geht, und es schalten sich die Accumulatoren selbstthätig in die Sammelleitung ein.

In Hamburg verkehren bereits zwei derartig eingerichtete Wagen, welche mit je 1200 kg Accumulatoren beladen sind und je 33 Personen fassen. Das Laden der Batterien beansprucht 8 Stunden und der Strom reicht zu einer Fahrt von 50 km aus.

Bei den Elektromotoren für Straßenbahnen, welche den Strom aus den Accumulatoren empfangen und die Radachsen zu drehen haben, liegt die Hauptschwierigkeit in den jeden Augenblick wechselnden

Digitized by Google

Anforderungen an dieselben. Sie müssen im stande sein, beim Anfahren, sowie bei Steigungen und Krümmungen plötzlich das Drei- bis Vierfache der Kraft von sich zu geben, welche genügt, um den Wagen in der Ebene fortzubewegen. Auch muß der Führer schnell halten und ebenso rasch wieder abfahren können. Der Reckenzaunsche Motor, welcher von der Electrical Power Storage Co. in London gebaut wird, vermag nun bis 16 Pferdekräfte zu leisten und dürfte daher allen Anforderungen gewachsen sein, selbst in dem Falle, wo Schnee die Schienen bedeckt. Auch reicht ein Elektromotor auf ziemlich ebener Bahn zum Schleppen zweier Wagen völlig aus.

Was die Übertragung der Kraft des Elektromotors anbelangt, so bedient sich Julien der Transmissionsseile sowie der Gallschen Kette, Reckenzaun aber einer Schraube, die in ein Zahnrad auf der Wagenachse eingreift. Diese Übertragung hilft aber auch beim Bremsen. Sobald nämlich der Wagen beim Halten oder auf geneigten Strecken ohne elektrische Kraft, also von selbst lauft, drehen die Achsen umgekehrt den Elektromotor mittelst der Schraube und erzeugen damit Ströme, welche in die Bremsklötze geleitet werden können und hier kräftig wirken.

Mit der elektrischen Schiffahrt sind wir im Grunde genommen nicht viel weiter gekommen, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil elektrische Boote in der Hauptsache auf den Betrieb mittels Accumulatoren angewiesen sind, und es an den erforderlichen zahlreichen Stellen gebricht, wo der Besitzer eines solchen Bootes seine Batterien neu laden kann. Vorerst eignen sich also elektrische Fahrzeuge nur als Beiboote von solchen Schiffen, die elektrische Beleuchtung an Bord haben und denen daher das Laden der Accumulatoren ein Leichtes ist. Hier können sie aber, weil stets bereit und geräuschlos, vorzügliche Dienste leisten. — Auch ist es als ein hoffentlich bald zu beseitigender Übelstand anzusehen, daß die Accumulatoren mehr wiegen als eine Dampfmaschine von gleicher Leistungsfähigkeit.

Erwähnenswert erscheinen aus diesem Gebiete zunächst die Probefahrten, welche Dr. Werner Siemens mit dem in seiner Fabrik gebauten elektrischen Boote „Elektra“ auf der Spree veranstaltet hat. Dank der Freundlichkeit des Herrn Oberingenieurs Frischen von der Firma Siemens und Halske war es uns letzthin vergönnt, eine solche Probefahrt mitzumachen. Wir fanden hierbei alles voll bestätigt, was bisher über die Vorzüge dieses Beförderungssystems verlautet hat. Fast absolute Geräuschlosigkeit — höchstens ein leichtes Summen der Dynamomaschine, nicht einmal so stark als das eines Spinnrades —, keine nennenswerte Erschütterung des Fahrzeugs durch Maschine und Schraube, gänzliche Abwesenheit von Rauch, Schmutz, Hitze und Explosionsgefahr: kurz, es fährt sich auf dem „elektrischen Dampfschiff ohne Schornstein“, wie die „Elektra“ im Volksmunde geheißen wird, so angenehm wie auf einem Segelboote. Die Handhabung des Umschalters, durch welchen die verschiedenen Schnelligkeitsgrade sowie das Vorwärts- und Rückwärtsfahren bewirkt werden, lernt auch der ungebildetste

Digitized by Google

Mensch in einer Minute. Wahrhaft imponierend ist es namentlich, wie die Maschine und die damit verbundene Schraube von nur 40 cm Durchmesser, von der Geschwindigkeit von 900 Umdrehungen in der Minute, 15 in der Sekunde, zum Stillstand übergeht — das dauert nur wenige Sekunden — und wie das Einsetzen der Schraube sich ohne jede Erschütterung vollzieht, während es bei Dampfern jedesmal einen gewaltigen Ruck giebt. Dies rührt wohl zum guten Teil von der hier unseres Wissens zum erstenmal angewendeten elastischen Kuppelung zwischen Maschine und Schraube her.

Bemerkenswert ist auch die Fahrt des im ersten Jahrgange bereits erwähnten elektrischen Bootes „Volta" von Dover nach Calais und zurück. Bisher hatten die Fahrten der Boote der bereits erwähnten Electrical Power Storage Co. in London sämtlich nur auf Binnengewässern stattgefunden und waren nur von kurzer Dauer gewesen. Die Reise ist ohne jeden Unfall verlaufen. und es hat die „Volta", obwohl sie zur Schonung des Stromvorrates nur mit halber Kraft fuhr, hierbei die für ein Fahrzeug von nur 12 m Länge ansehnliche Geschwindigkeit von 20 km in der Stunde erzielt.

Die Einrichtungen der „Volta" weichen in einigen Punkten von denen der früheren Boote ab. Sie besitzt nämlich zwei Elektromotoren, die mit der Schraubenwelle verkuppelt sind. Diese Anordnung hat den Zweck, die Geschwindigkeit lediglich durch Ein- und Ausschalten des einen Motors verändern zu können, während dies bisher durch Ein- und Ausschalten einer Anzahl Accumulatoren geschah, was zur Folge hatte, daß diese sich ungleichmäßig entluden. Bei Mittelfahrt macht die sehr kleine und fast geräuschlos arbeitende Schraube der „Volta" 600, bei voller Fahrt aber 1000 Umdrehungen in der Minute, während die Dampfschiffe es selten auf mehr als 120 bringen. Dadurch wird eben die Verwendung einer sehr kleinen Schraube ermöglicht. Die „Volta" trägt 61 Accumulatoren im Gesamtgewicht von 2 t, während die Maschinen 365 kg wiegen und 16 Pferdekräfte entwickeln. Die Bedienung der Maschine ist die denkbar einfachste. Es sind nur zwei Hebel zu regieren, deren einer zum Ein- und Ausschalten der Dynamos dient, während der andere die Umkehrung der Schraube und damit das Rückwärtsfahren bewirkt.

Obschon Accumulatoren an Bord von Fahrzeugen den Ballast ersetzen und somit keine tote Last im eigentlichen Sinne des Wortes darstellen, so bildet deren großes Gewicht, welches, wie oben bemerkt, dasjenige einer Dampfmaschine nebst Kohlen und Wasservorrat übersteigt, wie der Mangel an Ladestationen ein Hindernis gegen die Verbreitung der elektrischen Schiffahrt. Unter diesen Umständen erscheint es nicht ganz ungerechtfertigt, wenn mehrere Elektriker, darunter de Meuron und Cuenod in Genf und Trouvé in Paris der Verwendung von Primärbatterien als elektromotorische Kraft das Wort reden. Die Arbeit solcher Batterien ist freilich sehr teuer und es erfordert deren Behandlung eine große Sorgfalt; auch ist dieselbe keine ganz angenehme Aufgabe. Sie bieten aber anderseits den Vorteil, daß ihre Bestandteile überall zu haben und somit leicht

Digitized by Google

zu ergänzen sind. Das neueste Batterienboot von Trouvé hat eine Länge von 8 m und erreicht eine Geschwindigkeit von 16 km in der Stunde. Die nach neuen Principien gebaute Schraube ist mit dem Elektromotor durch eine Gallsche Kette verbunden und erzielt die unglaublich erscheinende Zahl von 2400 Umdrehungen in der Minute. Sie kann daher sehr klein sein, was das Trägheitsmoment bedeutend vermindert. Auch verursacht sie nur ganz unbedeutende Erschütterungen und es ist ein Wirbeln des Wassers kaum zu verspüren. Ein großer Vorteil ist es endlich, daß man unter Mitnahme eines etwa 50 kg wiegenden Vorrates an Chemikalien die Batterien befähigen kann, 180 Stunden lang eine elektromotorische Kraft zu liefern, die das Boot mit der oben erwähnten Geschwindigkeit vorwärts treibt. Der Kohlenvorrat einer Dampfjolle hält bei weitem nicht so lange vor.

Die Trouvéschen Fahrzeuge eignen sich daher, sobald der Besitzer einige elektrische Kenntnisse besitzt, in hohem Grade als Vergnügungsjachten, zumal es hier auf die Kosten nicht so sehr ankommt. Auch dürften dessen Batterien nebst Elektromotoren als Hilfsmaschinen für Jachten gute Dienste leisten.

Wie unseren Lesern bekannt sein wird, ist es den Gebrüdern Cowles in Philadelphia, unter Benutzung des von William Siemens erfundenen elektrischen Schmelzofens, gelungen, Aluminium und Aluminiumbronze zu einem Preise herzustellen, der denjenigen des Kupfers thatsächlich kaum übersteigt. Nachdem die Gebrüder Cowles in Lockport eine bedeutende Wasserkraft erworben und ein Aluminiumwerk errichtet haben, galt es vor allen Dingen, dynamo-elektrische Maschinen zu bauen, die den erforderlichen mächtigen elektrischen Strom zu liefern im stande seien. Dieser Aufgabe unterzog sich die bekannte Brush-Gesellschaft, und sie hat kürzlich in der That eine Dynamomaschine fertiggestellt, welche die bisherigen an Größe und Leistungsfähigkeit weit hinter sich läßt. Diese Leistungsfähigkeit wird derjenigen einer Dampfmaschine von 500 Pferdekräften gleichgeschätzt. „Colossus" heißt das Ungetüm. Über die Größenverhältnisse, sowie über das Gesamtgewicht und das Gewicht der einzelnen Teile finden unsere Leser näheres unter Physik. Die Normalgeschwindigkeit beträgt 430 Umdrehungen in der Minute. Von der Leistungsfähigkeit der Maschine erhält man einen Begriff, wenn man erfährt, daß sie allein 5000 Glühlichtlampen von je 16 Kerzen zu speisen im stande sei. Bei den Versuchen hat sie sich gut bewährt.

Es sind selbstverständlich auch in unserer Berichtsperiode viele Neuerungen an Elektromotoren patentiert worden. Doch bieten dieselben nur für Fachleute Interesse, weshalb wir von einem Eingehen auf dieselben absehen müssen.

3. Dampfmotoren.

In unserem vorjährigen Berichte erwähnten wir bereits der Dampfmaschinen mit vierfacher Expansion, das heißt solcher Maschinen,

Digitized by Google

bei welchen der Dampf nacheinander in vier immer größere Cylinder gelangt. In dem ersten hat er eine hohe Spannung, in dem letzten dagegen nur noch eine geringe, so daß er völlig entkräftet in die Luft oder in den Kondensator entweicht, wo er sich zu Wasser verdichtet. Es leuchtet wohl jedermann ein, daß eine solche bessere Ausnutzung der Kraft des Dampfes höchst ökonomisch sein müsse und daß die Erhöhung der Zahl der Expansionen theoretisch nur angebracht sein könne. In der Praxis stellten sich jedoch Schwierigkeiten ein, die erst überwunden werden mußten. Namentlich war der Bau einer mit genügender Genauigkeit arbeitenden Steuerung für 3—4 Cylinder, d. h. einer Steuerung, die den einen genau in dem Augenblick öffnet, wo der vorhergehende sich entleeren soll, mit Hindernissen aller Art verbunden. Wir besitzen jedoch jetzt bereits vorzüglich arbeitende vierfache Maschinen. Aus der Zahl greifen wir die von Rankine und Blackmore in Greenock gebaute, für eine Luftjacht bestimmte Maschine heraus, die nicht weniger als sechs Cylinder besitzt, von denen drei für Hochdruck und drei für Mittel- und Niederdruck bestimmt sind, woraus sich zahlreiche Kombinationen ergeben, da man entweder mit allen Cylindern oder mit jedem einzelnen oder mit einem Teil derselben arbeiten kann. So erzielt man beispielsweise auf Wunsch eine Geschwindigkeit von nur 15 Umdrehungen in der Minute, so daß der Besitzer der Jacht von Bord aus zu angeln und zu fischen vermag. Andererseits bewegt sich die Jacht bei voller Arbeit des Dampfes mit der für ein Fahrzeug von nur 52 m Länge beträchtlichen Geschwindigkeit von 12 Knoten oder 22 km in der Stunde. Die Maschine arbeitet äußerst ökonomisch, denn sie verbraucht bei voller Geschwindigkeit für die Pferdekraft und Stunde nur 510 g Kohle.

Einen gleich geringen Kohlenverbrauch weist die neue Maschine des Engländers Marchant auf. Dieselbe löst, nach den Angaben englischer Blätter, das schwierige Problem der Rückkehr des gesamten verbrauchten Dampfes zum Kessel. Ein weiterer Vorteil ist, daß der Kondensator nur ein Sechzehntel des Raumes der gewöhnlichen Kondensatoren einnimmt. Dies bietet also die Möglichkeit, das Princip der Wiederverdichtung des Dampfes auch auf die Lokomotive anzuwenden, wo eine Ausnutzung des Abdampfes am meisten notthut. Marchant zufolge würde diese Anwendung eine Lokomotive zu einer Fahrt von 1600 km ohne Erneuerung des Wasservorrates befähigen. Andererseits würde die bekannte Peninsular and Oriental Steamship Co. durch Anwendung des neuen Systems angeblich täglich 20 000 M. ersparen, abgesehen von der bessern Ausnutzung des Raumes ihrer Schiffe infolge der Verminderung des mitzunehmenden Kohlenvorrates. Diese Angaben bedürfen aber wol noch der Bestätigung.

Von Neuerungen auf dem Gebiete des Lokomotivbaues, die ein größeres Publikum interessieren dürften, ist zunächst das Fahrmaterial des französischen Ingenieurs Estrades zu erwähnen. Wenn die Eisenbahnen den steigenden und wohl etwas übertriebenen Anforderungen der Reisenden

Digitized by Google

in Bezug auf Geschwindigkeit noch nicht entsprechen, so liegt es nicht bloß an dem Bahngeleise mit seinen unvermeidlichen Steigungen und Krümmungen. Besäßen die Lokomotiven größere Triebräder, so würde die Kolbengeschwindigkeit, trotz der erhöhten Schnelligkeit, dieselbe bleiben. Davon ausgehend, baute Estrades auf eigene Kosten zunächst eine Riesenlokomotive mit sechs gekuppelten Triebrädern von dem bisher unerhörten Durchmesser von $2^1/_2$ m, so daß die Maschine bei jeder Radumdrehung an 8 m Weg verschlingt. Der Kessel liegt somit beträchtlich höher als sonst, was die Stabilität der Maschine nachteilig beeinflussen möchte. Was aber die zu erzielende Geschwindigkeit anlangt, so veranschlagt Estrades dieselbe auf 120 km in der Stunde, während unsere Eilzüge es bisher selten auf 80 km bringen. Auf gerader ebener Bahn mag es gehen, falls der Kessel die nötige ungeheure Dampfmenge — etwa vier Cylinderfüllungen in der Sekunde — zu liefern vermag. Darüber werden hoffentlich demnächst umfassende Versuche Klarheit bringen.

Obiger Geschwindigkeit würden aber, Estrades zufolge, die Räder und Achsen der jetzigen Eisenbahnwagen nicht gewachsen sein. Und so hat er zugleich aus seiner anscheinend unerschöpflichen Tasche einen ganz eigentümlichen Wagen gebaut. Der Hauptunterschied, den bisherigen Eisenbahnfahrzeugen gegenüber, liegt bei diesen Wagen darin, daß der Wagenkasten von vier Rädern getragen wird, die ebenso groß sind, als die der Lokomotive, womit Estrades eine bedeutende Verringerung der Achsenreibung erzielt. Ferner hat der Wagen zwei Stockwerke. Der Fußboden der obern Abteilung liegt über den Radachsen, also in etwa 2 m Abstand von den Schienen; das untere Stockwerk dagegen besteht aus drei Abteilungen, die vor, zwischen und hinter den Radachsen bezw. Rädern angeordnet sind Diese Abteilungen sind für Reisende III. Klasse sowie für das Gepäck und die Post bestimmt. Das obere Stockwerk zerfällt in eine Abteilung II. und eine I. Klasse. Man gelangt mittelst Stirntreppen hinauf. Auch sollen die oberen Stockwerke der einzelnen Wagen durch Brücken verbunden werden.

Es seien sodann der Feldbahn-Lokomotive von Krauß & Co. in München einige Worte gewidmet. Dieselbe ist für die sogenannten verlegbaren oder provisorischen landwirtschaftlichen Bahnen bestimmt, die bisher meist mit Zugtieren betrieben wurden, schon weil das Geleise und der Unterbau schwere Maschinen nicht tragen. Sobald diese Bahnen indessen längere Zeit stehen sollen, so verlohnt sich schon ein sorgfältigerer Bau, welcher die Verwendung von Motoren ermöglicht Davon ausgehend, hat die genannte Firma eine sehr kleine Lokomotive erdacht, welche beladen nur 2400 kg wiegt. Fernere Vorzüge derselben sind, daß die Spurweite verstellbar ist, so daß die Maschine sich jeder Schienenweite anpaßt und daß sie sich in eine Lokomobile verwandeln läßt. Man kann also die 5pferdige Maschine zum Schleppen wie auch zum Betriebe von Pflügen, Dreschmaschinen ꝛc. verwenden.

M. Honigmann in Grevenberg bei Aachen, dem wir die feuerlose Natron-Lokomotive verdanken, setzt seine Bemühungen zu Gunsten der Nutz-

Digitized by Google

barmachung des Abdampfes fort. Dahin gehört eine im November patentierte Vorrichtung, bei welcher der abgehende Dampf nicht ins Freie, sondern in einen mit Natron gefüllten Kessel gelangt, wo er zum Teil absorbiert wird. Dadurch wird wiederum gespannter Dampf entwickelt, welcher entweder zum Betrieb des ersten Dampfmotors oder anderer Motoren verwendet wird. Auf die Weise erspart man angeblich viel Kohle. Ob die Vorrichtung auch auf Lokomotiven anwendbar ist, wo sie sehr notthäte, wird leider nicht gesagt.

Es ist vielleicht hier der Ort, einige neuere Vorrichtungen zum Schutze der Arbeiter in den Fabriken zu besprechen, da diese Vorrichtungen zumeist mit dem Dampfmaschinenbetrieb zusammenhängen und den Zweck verfolgen, den Motor sofort zum Stillstand zu bringen, wenn aus dem Weiterarbeiten der Maschinen eine Gefahr droht.

Zunächst einige Worte über die infolge des Unfallversicherungs-Gesetzes vom 6. Juli 1884 von der Nordwestlichen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft ausgearbeiteten Vorschriften. Es sollen sämtliche Maschinen und Triebwerke so eingefriedigt werden, daß Vorübergehende nicht von einem beweglichen Teile derselben gefaßt werden können. Zwischen den Maschinen ist ein Durchgang von mindestens 60 cm frei zu lassen. Die Kraftmaschinen sind mit Signalen zu versehen, durch welche den Arbeitern das Anlassen und Stillstehen derselben angezeigt wird. Treppen, Gallerien, Gruben sind mit Geländern oder Einfriedigungen zu umgeben. Fabrikräume, besonders Schmieden, Gießereien sollen gut gelüftet, Hallen dagegen mit Thüren als Schutz gegen den Luftzug versehen werden. Eine ganz besondere Sorgfalt erfordern die Aufzüge, sowie die Öffnungen der Fahrschächte. Letztere sind einzufriedigen oder zu bedecken, erstere mit Fangvorrichtungen oder Bremsen zu versehen. Die Tragfähigkeit der Krane ist auf denselben zu vermerken, die Ketten derselben mindestens jährlich auszuglühen. Druckpumpen sollen mit Ventilen ausgestattet werden. Das Material zu den Gerüsten ist mit der größten Sorgfalt auszuwählen. Bei Arbeiten am Wasser ist für Rettungsapparate zu sorgen. Die Wege in Fabriken ꝛc. sind stets frei zu halten, und die Räume, wo Explosionen stattfinden können, mit unverschlossenen, nach außen aufgehenden Thüren zu versehen. Eine ausreichende Beleuchtung der Fabrikräume ist unbedingt geboten, ebenso das Halten von Löschvorrichtungen bei feuergefährlichen Betrieben. Jeder Betrieb hat Verbandzeug und einfache Arzneimittel bereit zu halten; auch sind die Arbeiter durch Anschläge über die erste Behandlung Erkrankter und Verletzter zu unterrichten. Endlich haben die Betriebsunternehmer, wenn erforderlich, Brillen, Masken, Schirme ꝛc. anzuschaffen.

Einige Worte nun über den Teil dieser trefflichen Vorschriften, der mit unserem Gegenstande im engen Zusammenhang steht, also über die Abstellvorrichtungen für Maschinen. Die Aufgabe, eine praktisch brauchbare, unbedingt sicher arbeitende, derartige Vorrichtung herzustellen, ist eine ungemein schwere. Es gilt nicht bloß, wie Plesch in der Zeitschrift „Dampf" aus-

Digitized by Google

führt, die Abstellung des Triebwerkes bezw. den Stillstand der Dampfmaschine in möglichst kurzer Zeit von einem beliebigen Punkte der Werkstatt aus bewirken zu können, und damit einen Unfall zu verhüten oder in seinen Folgen zu mildern. Erwünscht ist auch die Sicherung des Triebwerks selbst, welches z. B. durch einen Zahnbruch einer ernsten Beschädigung ausgesetzt wird, wenn man die Dampfmaschine nicht abstellen kann.

Man sucht den Zweck auf mehreren Wegen zu erreichen. Bisweilen wird in der Werkstatt selbst eine Leitung zum Dampfzuleitungsventil gelegt, so daß man den Dampf von dort aus absperren kann. Auch hat man es mit einer Bremse am Schwungrade, sowie mit einer Kuppelung versucht, deren Loslösung durch die erwähnte Leitung es bewirkt, daß die Welle sich nicht mehr dreht. Das Loslösen einer solchen Kuppelung erfordert jedoch eine sehr große Kraft, und ist somit schwierig und zeitraubend. Auch verteuert sie die Anlage wesentlich. Das gilt auch wohl von der Bremse, die überdies selbst im günstigsten Falle kaum rasch genug wirkt. Noch schwieriger gestaltet sich indessen die Wahl und Anlage der Leitung. Sie soll die Ausrückung selbst bewirken und nicht etwa als ein Signal an den Maschinisten gelten, daß er die Maschine abzustellen hat. Damit ginge zu viel Zeit verloren, und zwar gerade die wertvollste Zeit. Das Absperren des Dampfventils oder die Öffnung der Kuppelung erfordert aber, wie bemerkt, eine so bedeutende Kraft, daß ein Draht oder eine Schnur selbst aus der Nähe die Wirkung kaum auszuüben vermag. In der Regel ist zudem die Entfernung viel zu groß, als daß eine Kraftübertragung auf diesem Wege denkbar erscheint. Meist begnügt man sich unter diesen Umständen mit Abstellkuppelungen für jede einzelne Arbeitsmaschine.

Wie die Dinge liegen und bei den bedeutenden Errungenschaften der elektrischen Kraftübertragung ist es nicht zu verwundern, wenn man an die Anwendung der Elektricität zur Erreichung des erstrebungswerten Zieles einer blitzschnellen Abstellung sämtlicher Triebwerke einer Fabrik gedacht hat. Wie unsern Lesern bekannt, kann man mit Hilfe einer entsprechenden Leitung, die dabei ganz unbeweglich bleibt, jede beliebige Kraft auf erhebliche Entfernungen übertragen, also gleichsam versenden und zwar mit der Geschwindigkeit des Gedankens. Die Leitung läßt sich bis in die entlegensten Winkel einer Fabrik führen und es erfordert die Entfesselung der elektrischen Energie keinerlei Kraftäußerung. Ein leichter Druck auf einen Knopf oder auf einen Hebel und es werden die Geister lebendig. Bringt man nun einen solchen Hebel in der unmittelbarsten Nähe einer jeden Maschine an, so ist ersichtlich, daß damit, wenigstens in der Theorie, die denkbar rascheste Abstellung des Motors bewirkt werden kann, wenn z. B. ein Arbeiter mit seiner Kleidung in ein Getriebe gerät.

Leider aber nur in der Theorie, in der Praxis stößt man auf erhebliche Schwierigkeiten. Es giebt zwei Arten der Einrichtung der besprochenen elektrischen Schutzvorkehrung. Entweder man läßt einen kräftigen Strom beständig durch die Leitung laufen und bewirkt die Abstellung des Motors dadurch, daß man die Leitung unterbricht oder zerreißt. Dieses

Digitized by Google

Verfahren kostet aber ziemlich viel Geld und Zeit. Die zweite Art ist die, daß die elektrische Leitung nur dann arbeitet, wenn durch den Druck auf einen Hebel ein Stromschluß hergestellt wird. Diese Methode ist jedoch nicht ganz zuverlässig, weil man sich auf elektrische Apparate nur dann ganz verlassen kann, wenn sie beständig oder wenigstens häufig arbeiten. Auch wird die elektrische Leitung in Werkstätten leicht beschädigt. Eine feuchte Stelle in der Wand, ein unvorsichtig eingeschlagener Nagel sind im stande, deren Arbeit in Frage zu stellen. Indessen lassen sich diese Übelstände dadurch zum guten Teil beseitigen, daß man Leitungen und Apparate, wie die sonstigen Maschinen, täglich untersucht und arbeiten läßt. Überdies haben wir keine Wahl, denn die rein mechanischen Vorrichtungen zur Abstellung der Motoren sind, wie bemerkt, ganz ungenügend.

Unter den zahlreichen elektrischen Abstellvorrichtungen sei zunächst diejenige von Mohrenberg in Reichenau erwähnt, welche sich durch ihre Einfachheit auszeichnet. Zur Erzeugung der Elektricität dient hier eine galvanische Batterie. Schöne in Großröhrsdorf hat gleichfalls vor kurzem eine Abstellvorrichtung bekannt gemacht, die nicht bloß den Dampfzufluß absperrt, sondern auch eine Bremse zum Anhalten des Schwungrades in Thätigkeit versetzt. Endlich ist der allerdings etwas umständlichen Sicherheitsvorrichtung von Lange und Fallgatter in Leipzig zu gedenken.

Zum Schluß dieses Abschnittes einige Worte über die Anwendung des Dampfes auf gewöhnliche Fuhrwerke. Sogenannte Straßen-Lokomotiven, also Lokomotiven, welche ohne Zuhilfenahme der Schiene gewöhnliche Wege befahren sollen, haben bisher in der Praxis eine sehr beschränkte Anwendung gefunden, weil das Verhältnis der toten Last zur geleisteten Arbeit allzu ungünstig ist. Höchstens verwendet man sie wohl bei gewissen Erdarbeiten und bei der Umzingelung von Festungen; doch bereitet ihnen auch hier die Schiene in Gestalt von Feldbahnen eine kaum zu besiegende Konkurrenz. Was aber die Dampf-Personenbeförderung auf Kunststraßen anbelangt, so ist dem Leser wohl noch das Fiasko der Bolléeschen Dampfdroschke in Erinnerung, welche zur Beförderung von 4—5 Personen allein einen Führer und einen Heizer benötigt. Dieser Mißerfolg hat jedoch Herrn Bollée nicht entmutigt. Er baute neuerdings einen kleinern Dampfwagen für zwei Personen, bei welchem der Kessel jedoch nicht hinten, sondern vorne angeordnet ist. Der eine Passagier bezw. der Führer kann also zugleich die Feuerung besorgen und die Maschine bedienen. Dafür hat er, wie sein Gefährte, die Hitze aus dem Kessel und die lieblichen Düfte einer Dampfmaschine in unmittelbarster Nähe. Der Kohlenvorrath reicht zu einer Fahrt von 80 km und das Gefährt legt angeblich 25 km in der Stunde zurück. Es wiegt leer 650 kg.

4. Sonstige Motoren.

Einiges Aufsehen erregt eine von Danks gebaute Gas-Lokomotive, welche seit vier Monaten einen Teil des Dienstes auf einer

Digitized by Google

Straßenbahn in Melbourne versieht. Diese Lokomotive ist im Grunde weiter nichts, als die Anwendung des Princips der altbewährten Gasmaschine auf die Beförderung von Lasten. Es wird in den Cylinder ein Gemenge von Luft und Leuchtgas eingeführt, dieses Gemenge zur Explosion gebracht und dadurch der Kolben in Bewegung gesetzt. Gaslokomotiven können jedoch nicht wie die Gasmaschinen aus einer Gasleitung gespeist werden. Danks ist deshalb genötigt, den Gasvorrat auf der Maschine mitzuführen, und zwar geschieht dies in mehreren eisernen Behältern, die man vor Antritt der Fahrt mit Preßgas füllt. Also derselbe Vorgang wie bei den Gasbehältern der Wagen der preußischen Staatsbahnen. Das Füllen der Behälter dauert angeblich nur zwei Minuten und das Gas hat eine Spannung von 10 Atmosphären. Der Vorrat aus den vier Behältern reicht zu einer Fahrt von 24 km, wobei ein 40 Passagiere fassender Wagen mitgeschleppt wird. Beide zusammen wiegen leer $6^1/_4$ t oder 6250 kg. Der Gasverbrauch beträgt bei einer Leistung von täglich 64 km nur 702 Kubikfuß oder etwas über 21 cbm Gas. Der Betrieb wäre danach nicht übermäßig teuer.

Neben der Gasmaschine zieht die Petroleummaschine seit einiger Zeit die Aufmerksamkeit auf sich. Beachtung verdient namentlich auf diesem Gebiete der Petroleum-Motor von Joh. Spiel in Berlin. Derselbe beruht auf demselben Gedanken wie die Gaskraftmaschine und läßt sich auch mit Gas betreiben. In den Cylinder des Petroleummotors wird zur Erzeugung der Kraft ein Gemenge von Petroleum und Luft eingeführt und zur Explosion gebracht. Die sich dann entwickelnden Gase treiben den Kolben und entweichen hierauf ins Freie.

Auch in England und Amerika sind in letzter Zeit mehrere derartige Motoren entstanden, jedoch hauptsächlich zur Fortbewegung von Jachten und kleineren Flußfahrzeugen, während Spiel bei seiner Maschine mehr einen Ersatz für die Dampfkraft in Fabrikräumen im Auge gehabt hat. Erwähnenswert erscheint aus der Reihe der Schiffs-Petroleummotoren zunächst der von Estevе-Homes erfundene, der im Princip dem Spielschen ganz ähnlich ist, und bei welchem die Zündung des Explosionsgemenges auf elektrischem Wege erfolgt. Die $3^1/_2$pferdige Maschine nimmt einen Raum von nur 0,25 qm ein. Leider geben die Erfinder den Verbrauch an Petroleum in den veralteten und ziemlich unsicheren englischen Maßen an, so daß einen Schluß daraus zu ziehen kaum angeht. Dieser Verbrauch soll stündlich, irren wir nicht, 1 l für die Pferdekraft betragen, und das wäre sehr wohlfeil.

Andererseits haben die amerikanischen Schiffsingenieure Sam. und John Secor in Brooklyn im letzten Sommer eine Jacht, die „Eureka", vom Stapel gelassen, deren Maschine zwar auf demselben Princip beruht, wie die Spielsche und die Esteveſche, sich aber von denselben in der Art und Weise wesentlich unterscheidet, wie die Petroleumgase wirken. Die „Eureka" erinnert nämlich in mancher Hinsicht an den Fleischerschen Hydromotor, welcher durch nach hinten mit großer Kraft geworfene Wassersäulen fort-

Digitized by Google

bewegt wird. Nur spielen bei Secor die Explosionsgase die Rolle der Wassersäule. Sie treffen auf das Wasser, welches hier gleichsam die Rolle des Kolbens in einem Dampfcylinder spielt, und treiben, da sie eine sehr hohe Geschwindigkeit und Kraft besitzen, und der Anprall somit ein sehr heftiger ist, das Schiff vorwärts. Leider schweigen sich unsere Quellen über die erzielte Geschwindigkeit aus. Die Maschine ist ganz hinten angeordnet und besteht aus einem kleinen Dampfmotor zum Zusammenpressen der Luft, welche alsdann in den Explosionsapparat gebracht wird, sowie aus einer Dynamomaschine, deren Strom das Luft- und Petroleumgemisch anzündet und nebenbei das Schiff beleuchtet.

Als ein Mischling aus Gas- und Petroleummaschine ist endlich der kleine Schiffsmotor der Gas Engine Power Co. in New-York, sowie der Motor von Benz & Co. in Mannheim anzusehen. Bei ersterem wirken gespannte Naphthadämpfe auf den Kolben und dienen zugleich als Brennstoff. Der nur 18 Quadratzoll Raum einnehmende Motor ist ganz hinten aufgestellt und wiegt nur 100 bis 150 kg, je nachdem er 2 oder 3 Pferdekräfte entwickelt. Im ersteren Falle verbraucht er stündlich 3 Quarts bis eine Gallone, also etwa 4 *l* Gas in der Stunde und verleiht einem 5-Meter-Boote eine Geschwindigkeit von 10—12 km in der Stunde. Der Motor von Benz & Co. ist dagegen nicht bloß für Schiffe, sondern auch für Wagen und speciell Fahrräder (Velocipede) berechnet. Getrieben wird der Kolben durch die Explosion eines Gemenges von Luft und Ligroingas, welches in einem mitgeführten Apparat nahezu selbstthätig, also ohne besondere Beaufsichtigung seitens des Fahrers, erzeugt wird.

Den Petroleummotoren haftet, wie den Gasmaschinen, der Übelstand an, daß sie einen üblen Geruch verbreiten. Sie eignen sich deshalb zur Aufstellung in geschlossenen Räumen kaum, und auf Schiffen nur, wenn sie hinten angeordnet sind. Dagegen können sie in offenen Schuppen, sowie besonders auf Gütern zum Betriebe von landwirtschaftlichen Maschinen gute Dienste leisten, weil hier Gasmaschinen wegen der Entfernung von den Gasanstalten nicht verwendbar sind. Auch die Petroleummotoren sind stets bereit und bedürfen des Anheizens nicht.

Die Lösung des allerdings verführerischen Problems der Ausnutzung der Kraft der Gezeiten oder der Meereswellen wird immer noch eifrig verfolgt. Aus unserer Berichtsperiode ist auf diesem Gebiete die angeblich in Barcelona zur Zufriedenheit arbeitende Maschine von Barrufet zu erwähnen. Dieselbe besteht im wesentlichen aus einer Anzahl durchlöcherter Bojen, die an in dem Seegrund festgerammten eisernen Stangen den Wellen folgend auf und ab gleiten. Mit den Bojen ist ein System von Wellen verbunden, welche die Bewegung derselben übertragen. Dem Einwand, daß die Maschine bei Meeresstille ruht, begegnet der Erfinder mit dem Hinweis auf die Anwendung von elektrischen oder sonstigen Accumulatoren, welche die bei stürmischem Wetter erzeugte überschüssige Kraft aufstapeln und bei ruhigem Wetter wieder von sich geben.

Digitized by Google

Bessere Aussichten hat vielleicht der gleichfalls eifrig verfolgte Gedanke der Ausnutzung der Kraft der Wasserläufe zur Fortbewegung von Schiffen gegen den Strom. Die neueste derartige Maschine ist die Wasserlokomotive von Wernigk. Man denke sich eine Schiffsmühle, deren Schaufelräder durch das fließende Wasser in Umdrehung versetzt werden. Wird die Befestigung der Mühle gelöst und schlingt man um die Welle der Schaufelräder ein Seil, welches oberhalb im Flußbette verankert ist, so wird dieses Seil durch die weitere Umdrehung der Räder aufgewickelt und die Mühle langsam stromaufwärts gezogen werden. Auf dieser Wahrnehmung beruht die Idee der Wernigkschen Wasserlokomotive, welche erst jetzt eine wirklich praktische Gestalt angenommen hat. Dieselbe bietet den Schiffsmühlen gegenüber die Eigentümlichkeit, daß sie nebenbei mit zwei Laufrädern versehen ist; kommen ihr daher seichte Stellen in den Kurs, so läuft sie einfach darüber hinweg. Reicht die Kraft einer einzelnen nicht aus, so kann man mehrere hintereinander kuppeln.

Über die neue Wasserkraftmaschine äußert sich das „Centralblatt der Bauverwaltung" wie folgt:

„Wo es sich darum handelt, auf einem Fluß mit starkem Gefälle, erheblicher Strömung und teilweise geringer Wassertiefe einen nicht zu lebhaften Schiffsverkehr aufrecht zu erhalten oder neu zu wecken, oder wo vereinzelte Fahrthindernisse eine außergewöhnliche, aber billige Hilfe bei der Bergfahrt erwünscht machen, da wird die Wasserlokomotive auch jetzt noch Verwendung finden können, denn Dampfmaschinen und Kessel, Maschinisten und Heizer, Kohlen und Schmiermaterial, sowie die hohen Anschaffungs-, Unterhaltungs- und Betriebskosten fallen gänzlich fort."

5. Schiffe.

Aus dem Gebiete des Schiffsbaues seien zunächst die Bestrebungen zur Erhöhung der Geschwindigkeit der Seefahrzeuge erwähnt. Man möchte es um jeden Preis dahin bringen, daß Schiffe in Bezug auf Schnelligkeit der Lokomotive nicht allzusehr nachstehen, wenn auch die Mittel, welche die Erreichung dieses Zieles ermöglichen könnten, offenbar mit dem schließlichen Ergebnis in keinem richtigen Verhältnis stehen.

Von den Torpedobooten, bei denen äußerste Geschwindigkeit eine Hauptbedingung des Erfolges bietet, wird weiter unten noch die Rede sein. Vorerst haben es die schnellsten, die von Schichau in Elbing, auf über 24 Knoten oder 45 km in der Stunde, und zwar vermöge ihrer sehr mächtigen Maschine und auch wohl ihrer äußern Gestalt gebracht. Es wird versichert, Schichau hoffe die Geschwindigkeit mit Hilfe einer Erhöhung der Maschinenkraft von 1000 auf 2000 Pferde noch bedeutend zu steigern. Unmöglich erscheint es ja an sich nicht, doch ist es fraglich, ob mit so rasender Schnelligkeit dahinsausende Fahrzeuge überhaupt noch bewohnbar wären. Nach übereinstimmenden Berichten ist bereits jetzt der Aufenthalt auf den kleinen Torpedobooten, selbst bei glatter See, wegen

Digitized by Google

der ungeheuren Erschütterungen der Maschine wahrlich kein Vergnügen und bei Seegang eine wahre Qual. Wie wäre es aber erst bei einer Fahrt von 30 Knoten oder 55½ km!

Sonst gehen die Bestrebungen zur Erhöhung der Schiffsgeschwindigkeit hauptsächlich von den Dampfergesellschaften, welche die Alte mit der Neuen Welt verbinden, sowie von denjenigen aus, welche diese Gesellschaften durch den Bau noch schnellerer Fahrzeuge abtrumpfen möchten. Amerika ist in der Regel das Geburtsland solcher Projekte, die bisher aber leider nur auf dem Papier ihr Leben gefristet haben. Trotzdem wollen wir der diesbezüglichen Idee des Professors Thurston einige Worte widmen: einmal, weil dieser sich eines wohlverdienten Rufes als Lehrer der Mechanik erfreut, sodann aber, weil seine Ausführungen an und für sich interessant sind. Thurstons Ideal bilden Dampfer, welche 40 Knoten oder 75 km in der Stunde zurücklegen, also ebenso rasch fahren, wie unsere schnellsten Eilzüge, und zur Reise über den Atlantischen Ocean nur etwa drei Tage brauchen würden. Von dem Satze ausgehend, daß je länger ein Schiff, desto rascher seine Fahrt, schlägt er den Bau eines Dampfers von 250 m Länge, 25 m Breite und 8 m Tiefgang mit einer Wasserverdrängung von 38 000 t vor! Soweit ginge es allenfalls, obwohl die Erfahrungen mit dem 213 m langen „Great Eastern" nicht gerade ermutigend wirken. Was soll man aber dazu sagen, wenn Thurston zur Fortbewegung einer solchen Masse Maschinen von 250 000 Pferdekräften für erforderlich erachtet! Bisher hat man es nur auf 13 000 gebracht, und es ist hierbei schon wiederholt die Frage aufgeworfen worden, ob eine solche Kraft sich ohne allzugroßen Verlust auf eine oder selbst zwei Schrauben übertragen lasse, ob 13 000 Pferdekräfte nutzbar anzuwenden seien. Wie wäre es aber erst bei 250 000! Auch bietet die Speisung der dazugehörigen Kessel große Schwierigkeiten. Diese Kessel würden nämlich stündlich etwa 3500 Centner Kohle verzehren! Das Gewicht des Rumpfes schlägt Thurston auf 12 000 t, das der Maschinen und des Kohlenvorrats aber auf 18 000 t an. Für Passagiere und Ladung blieben somit 8000 t übrig. Fraglich erscheint es aber, ob sich Reisende finden würden, die den sehr hohen Fahrpreis erschwingen, und noch fraglicher, ob es Güter giebt, welche die entsprechende hohe Fracht vertragen könnten. Vorerst werden wir also mit den jetzigen schnellsten Dampfern vorlieb nehmen müssen, die es auf 19 bis 20 Knoten bringen: eine bereits sehr bedeutende Geschwindigkeit, wenn man bedenkt, daß die schnellsten Kreuzerfregatten höchstens 16 erreichen und daß den subventionierten deutschen Dampfern, irren wir nicht, nur 14 Knoten Geschwindigkeit vorgeschrieben sind.

Interessanter als dieser Wetteifer der transatlantischen Dampfer und Torpedoboote in der Erreichung einer möglichst hohen Geschwindigkeit ist der jetzt alljährlich von neuem entbrennende Kampf zwischen den englischen und amerikanischen Erbauern von *schnellgehenden Segelfahrzeugen*, weil hier nicht hauptsächlich die rohe Gewalt des Dampfes, sondern der Scharfsinn der Schiffbau-Ingenieure wie auch die Geschicklichkeit der

Digitized by Google

Mannschaften den Ausschlag giebt. Den äußern Anlaß zu diesem edlen Wettstreit giebt ein Prachtpokal, welchen die amerikanischen Jachtmänner seiner Zeit eroberten und den die Engländer zurückzugewinnen trachten.

Den ersten Akt dieses Wettsegelns haben wir im ersten Jahrgang kurz beschrieben. Allerdings waren die Amerikaner aus dem Zweikampfe zwischen den beiden Prachtjachten als Sieger hervorgegangen, doch hing dieser Sieg nur an einem Haar und sie konnten sich desselben aus diesem Grunde nicht recht freuen. Das Jahr 1886 hingegen hat ihnen einen im großen und ganzen entscheidenden Sieg gebracht und ihnen den Besitz des so umworbenen Pokals voraussichtlich wieder auf mehrere Jahre gesichert.

Hüben wie drüben hatte man selbstverständlich weder Anstrengungen noch Kosten gescheut, um den Sieg an seine Fahne zu fesseln. Die Engländer brachten einen funkelnagelneuen, prachtvollen Kutter, die „Galatea", auf den Kampfplatz, während die Amerikaner mit dem ebenfalls neuerbauten Sloop „Mayflower" aufwarteten. Nach heißem Kampfe auf den Wogen des Atlantischen Oceans schlug letztere ihre Gegnerin im ersten Rennen um 12, im zweiten gar um etwa 30 Minuten.

Umstehende Abbildungen machen den Unterschied zwischen beiden Jachten klarer, als lange Beschreibungen es zu thun vermöchten. Erstere veranschaulicht den Rumpf der „Mayflower", letztere den der „Galatea". Wie aus diesen Bildern ersichtlich, verharren die Engländer bei ihrem Nationaltyp, dem schmalen Schiff von sehr großem Tiefgang und mit einem mächtigen Bleikiel als Ballast, während die Amerikaner nach wie vor bei dem breiten, nicht tiefgehenden und im Kiel weniger beschwerten Typ bleiben, wobei sie allerdings an ihre Gegner insofern einige Konzessionen gemacht, als ihre jetzigen Fahrzeuge einen größern Tiefgang aufweisen als die bisherigen. Die Hauptmaße der Gegner veranschaulicht folgende Tabelle:

	Galatea.	Mayflower.
Länge über Deck	102 Fuß 6 Zoll	100 Fuß — Zoll
Länge in der Wasserlinien .	87 „ — „	85 „ 7 „
Breite	15 „ — „	23 „ 5 „
Tiefgang	13 „ 5 „	9 „ 9 „
Wasserverdrängung in Tonnen	157 t 630 kg	110 t — kg
Ballast in Tonnen	81 „ 500 „	48 „
Davon im Kiel	81 „ 500 „	6 „
Segelfläche in Quadratfuß .	7146 Quadratfuß.	9000 Quadratfuß.

Das amerikanische Schiff ist also um etwa 50 % breiter als das gegnerische, welches dafür um etwa 50 % mehr eintaucht. „Galatea" trägt ihren ganzen, ungeheuren Ballast von 81 500 kg Blei ganz im Kiel, wo er, weil tief gelagert, mächtig wirkt. „Mayflower" begnügt sich mit etwas über die Hälfte dieses Ballastes und hat nur 6000 kg davon im Kiel angeordnet. Trotzdem und wider Erwarten vermag „Mayflower"

Digitized by Google

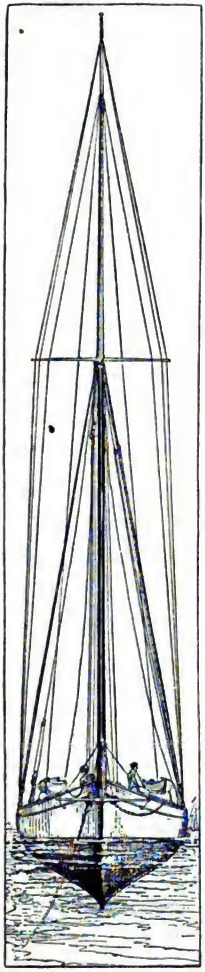


Fig 16. Kielansicht des Schiffes „Mayflower".

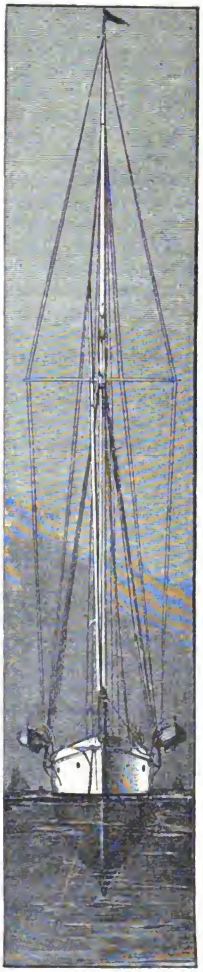


Fig. 17. Kielansicht des Schiffes „Galatea"

Digitized by Google

1850 Quadratfuß Segel mehr zu führen als ihre Gegnerin, was übrigens wohl zu ihrem Siege beigetragen haben mag. Auch ist es die Frage, ob sich nicht „Galatea" bei stürmischem Wetter und hohem Seegang besser verhalten und dann doch schneller segeln würde als „Mayflower". Der Umstand, daß erstere Jacht die für ein so kleines Fahrzeug immerhin gefährliche Fahrt über den Atlantischen Ocean zweimal ohne Unfall vollbracht hat und daß der Eigentümer der „Mayflower" die Herausforderung der „Galatea" auf ein Wettsegeln von New-York nach den Bermudasinseln nicht annahm, spricht dafür, daß der englische Schiffstypus seetüchtiger sei, als der amerikanische.

Wie unseren Lesern bekannt sein wird, befördern die russischen Petroleumgesellschaften wegen Mangels an Fässern, bezw. von Holz zur Anfertigung derselben, vom Anfang des Betriebes an das Öl in sogenannten Cisternendampfern und Cisternwagen, d. h. in Dampfern und Eisenbahnwagen, die große eiserne Becken tragen, in denen das Petroleum aufgestapelt liegt. Die Wagen bieten nichts Besonderes, wohl aber die Schiffe. Solange dieselben bloß das Kaspische oder das Schwarze Meer befuhren, waren große Vorsichtsmaßregeln nicht erforderlich. Als aber die Gesellschaft Nobel & Co. den Entschluß faßte, ihre Erzeugnisse direkt nach deutschen Häfen zu verfrachten, mußte sie auf Einrichtungen sinnen, welche die Gefahren des Transportes feuergefährlicher loser Ladungen zu beseitigen geeignet waren. So entstanden die jetzigen Petroleumdampfer, welche regelmäßig Ladungen vom Schwarzen Meere nach Hamburg und Lübeck befördern. Dieses Beispiel reizte zur Nachahmung und es kamen zuerst Bremer Rheder auf den Gedanken, auch das amerikanische Erdöl in losen Schiffsladungen nach Europa zu schaffen. Nachdem ein Versuch mit einem Segelschiff über Erwarten gelungen war, wurde 1886 der erste transatlantische Petroleumdampfer, der „Glückauf", in die Fahrt eingestellt, und es dürften viele Rheder, namentlich in England, wo die Frage eifrig erörtert wird, bald dem Beispiele folgen.

Über die Bauart des „Glückauf" liegen folgende Angaben vor: Das Schiff hat seine Maschine, wohl zum Teil wegen der dadurch verringerten Feuersgefahr, ganz hinten. Den ganzen übrigen Kielraum nehmen gewaltige eiserne Behälter ein, die bis an die Decke mit Öl gefüllt werden, damit die Flüssigkeit bei dem Stampfen und Schlingern des Schiffes nicht in Bewegung geraten kann. Da das Petroleum sich aber bisweilen ausdehnt, so sind über den Behältern durch Ventile abgesperrte Kammern angeordnet, die den Überfluß aufnehmen. Außerdem sorgen Ventilationsschächte, die weit über das Deck hinausragen, für die Abführung der dem Öl entströmenden entzündlichen Gase. Das Unterdeck ist wasserdicht abgeschlossen, damit die Ladung sich nicht in das Oberschiff ergießen kann, wenn ein Behälter bersten sollte.

Die Frage der Verhütung der Folgen von Schiffszusammenstößen beschäftigt fortwährend die Fachkreise. Es fallen in unsere Berichtsperiode drei Erfindungen, welche diesen Zweck verfolgen. Zunächst der

Digitized by Google

Buffer von Lihn in Remscheid. Derselbe besteht im wesentlichen aus einer Stange, von der ein Ende aus dem Bug des Schiffes herausragt, während das andere, mit einem Kolben versehene Ende in einem aus dem Kessel der Dampfmaschine stets mit Dampf gefüllten Cylinder liegt. Durch ein Ventil wird verhindert, daß dieser Dampf, der im Falle eines Zusammenstoßes als Polster dienen soll, infolge des plötzlichen Druckes des Kolbens entweichen kann. Ähnlich der Buffer von W. Stanley in Cumberlaw (England), nur daß er teleskopartig eingerichtet ist, und daß die einzelnen Teile des aus dem Schiffsbug hervorragenden Buffers mit elastischen Stoffen angefüllt sind. Außerdem steht der Buffer mit der Dampfmaschine derart in Verbindung, daß er, wenn durch einen Zusammenstoß eingedrückt, die Umkehrung der Maschine, also deren Rückwärtsarbeiten, bewirkt. Der Buffer läßt sich auch an Landungsbrücken und Lokomotiven anbringen. Abgesehen davon, daß es mehr als fraglich erscheint, ob diese Vorrichtungen die schrecklichen Folgen eines Zusammenstoßes von schnell fahrenden Schiffen auch nur mildern können, haben dieselben den Fehler, daß sie nur bei Dampfern anwendbar sind. Etwas besser ist daher die jetzt an Bord des New-Yorker Dampfschiffes „Florence" angeblich mit Erfolg angewendete Schiffsbremse von Mac-Adam in Brooklyn. Dieselbe besteht aus zwei am Hintersteven angeordneten Flossen oder Flügeln, die, für gewöhnlich durch starke Ketten zusammengehalten, am Schiffskörper anliegen und, sobald sie aufgeklappt werden, allerdings ein Schiff mächtig bremsen müssen. Das Loslösen der Ketten und damit das Aufklappen der Flossen erfolgt entweder durch Menschenhand von der Kommandobrücke aus, oder selbstthätig dadurch, daß eine am Bug vorspringende Stange mit einem harten Körper in Berührung kommt. Soweit wäre die Sache ganz schön. Es frägt sich indessen immerhin, ob ein noch so festes Gefüge dem plötzlichen, ungeheuren Wasserdruck standzuhalten vermag und ob die Bremse im Ernstfall wirklich so rasch wirkt, daß sie die Folgen eines Zusammenstoßes abwendet oder mildert. Die Versuche mit dem kleinen Dampfer „Florence" erscheinen nicht beweiskräftig genug.

Noch weniger gefeit sind freilich unsere Kriegsschiffe gegen den Zusammenstoß mit Torpedos oder Geschossen, so wenig gefeit, daß die Zeit nicht mehr fern zu sein scheint, wo die Seemächte den Bau von Panzerfahrzeugen ganz aufgeben. Deutschland ist hierin mit gutem Beispiel vorangegangen, und es hat u. a. England bereits jetzt keine eigentlichen Panzerschiffe mehr, einfach weil kein Fahrzeug eine Panzerdecke zu tragen vermag, die den Geschossen der Neuzeit gewachsen wäre. Man begnügt sich mit dem Schutz des Maschinenraumes und der Artillerie, die in Panzertürmen untergebracht wird, so daß von den verwundbaren Teilen vielleicht höchstens 10 % notdürftig geschützt sind.

An Vorschlägen zum Bau von Panzerungen, die der modernen Schiffsartillerie und den Torpedos gewachsen sind, oder deren Wirkung wenigstens mildern, hat es freilich auch in dem Berichtsjahre nicht gefehlt. Einerseits wird vorgeschlagen, da man dem Eindringen der feindlichen Geschosse

Digitized by Google

in das Schiffsinnere doch nicht Einhalt zu thun vermag, zur Bepanzerung elastische Stoffe zu wählen, in die das Geschoß zwar eindringt, welche aber nicht zersplittert werden und bei welchen die entstandene Öffnung sich sofort wieder schließt. Auf die Weise wäre wenigstens den Lecks vorgebeugt, die ein Sinken des angegriffenen Schiffes herbeiführen können. Über die Versuche mit Cellulose, einem Stoffe, der diesen Bedingungen entspricht, hat unseres Wissens Zuverlässiges nicht verlautet. Dagegen fanden auf Anregung des Kapitäns zur See Fitzgerald im August im Hafen von Portsmouth Versuche mit einer Kautschuk-Bekleidung, jedoch nur für die mit einem eigentlichen Panzer bedeckten Schiffsteile, statt. Das Ergebnis war jedoch wenig ermutigend. Zwar schlossen sich die Schußöffnungen über der Wasserlinie wieder; in die Öffnungen an und unter der Wasserlinie drang das Wasser jedoch mit großer Gewalt; der Kautschuk war eben dem Drucke des Wassers nicht gewachsen.

Zu erwähnen wäre vielleicht noch die von dem Amerikaner Le Page vorgeschlagene Bepanzerung, welche freilich unseres Wissens die Feuertaufe noch nicht erhielt, jedoch in technischer Hinsicht nicht uninteressant ist. Dessen Bepanzerung besteht aus Eisen- oder Stahlplatten, welche mit Lagen eines aus Asbest, Harz, Pferdehaar und Kork bestehenden Cement abwechseln. Darunter kommt ein Panzer aus Stahl, der jedoch nicht unmittelbar, sondern durch das Zwischenglied einer großen Zahl starker Federn aufliegt. Endlich ist der Zwischenraum luftdicht abgeschlossen, so daß die Luft eine Art Polster bildet, dessen Elasticität die der Federn unterstützt. Ob ein solcher Panzer widerstandsfähiger sei, als ein gewöhnlicher, steht dahin; dagegen ist wohl anzunehmen, daß er viel teurer wäre, da Kork, Asbest und Pferdehaar zu den kostspieligen Waren gehören.

Von neuen Schifftreibevorrichtungen ist nur, und dazu noch mehr der Merkwürdigkeit halber, der Propeller des Amerikaners Hall zu erwähnen. Ein Dampfschiff seines Systems besteht aus zwei miteinander verbundenen cigarrenförmigen Hohlkörpern, die äußerlich an einen Pfropfenzieher oder Bohrer erinnern, indem sie an ihrem Umfange nach hinten zu mit einem Gewinde versehen sind. Der Maschine fällt die Aufgabe zu, diese Hohlkörper zu drehen und damit das Schiff zu treiben. Dieses besteht aus einer Plattform, welche auf beiden Enden der Hohlkörper ruht und ihrerseits die Kajüten und den Motor trägt. Das Fahrzeug wird also von den Propellern, deren Aufsteigekraft eine bedeutende sein soll, über Wasser getragen. Von einer Anwendung der übrigens nicht ganz neuen Idee verlautet leider nichts.

6.—7. Torpedoboote. Unterseeboote.

Auch die Torpedoboote, jenes jüngste Kind der Schiffsbaukunst, sind dem Anscheine nach in einem gewissen Umwandlungsprozeß begriffen. Die ersten derartigen Fahrzeuge waren möglichst klein und ragten wenig aus dem Wasser, um dem Blicke des Feindes möglichst lange entzogen

Digitized by Google

zu bleiben. Einerseits hat jedoch die durchgängige Einführung des elektrischen Lichtes an Bord der Kriegsschiffe und die damit gegebene Möglichkeit, die Meeresfläche rings um dieselben mit einer förmlichen Lichtflut zu überschwemmen, der Unsichtbarkeit der Torpedoboote einen argen Schlag versetzt. Andererseits stellt es sich immer mehr heraus, daß der bislang übliche Typus von Torpedobooten schon wegen des geringen Kohlenvorrates sich von dem Hafen nicht weit entfernen kann, und daß die winzigen Fahrzeuge bei einigermaßen bewegter See kaum bewohnbar sind. Der Aufenthalt auf denselben soll unter solchen Umständen eine wahre Qual sein und es hält niemand längere Zeit aus.

Dies führte zum Bau von seegehenden Torpedobooten, d. i. von Fahrzeugen, die sich im Grunde vom Kreuzer nur durch die Abwesenheit der eigentlichen Schiffsartillerie — sie führen nur Revolvergeschütze — und deren Ersetzung durch Torpedos unterscheiden, und die für weite Seefahrten berechnet sind.

Von diesen Booten dürfen wir die von Schichau in Elbing für China gebauten als besonders gelungen ansehen. Das erste verließ Juni 1886 die Werft und gelangte nach einer sehr schnellen Fahrt nach Futchou (China). Das Fahrzeug hat eine Länge von 144 Fuß, eine Breite von 16 Fuß und eine Tiefe von 7 Fuß. (Unsere Quelle, der Londoner Engineering, bedient sich leider noch immer des unwissenschaftlichen Fußmaßes. Sind englische Fuß gemeint?) Die Maschinen arbeiten infolge der Annahme der dreifachen Expansion sehr ökonomisch. Sie haben 1597 Pferdekräfte und machen 360 Umdrehungen in der Minute. Die Schraube hat nur 6 Fuß 6 Zoll Durchmesser. Für gewöhnlich begnügt man sich mit einer Geschwindigkeit von 10 Knoten in der Stunde. Gilt es jedoch, einen Feind einzuholen oder demselben auszuweichen, so wird die Einrichtung des „forcierten Zuges" an der Feuerung angewendet, und das Schiff vermag dann die ungeheure Geschwindigkeit von 24,23 Knoten oder etwa 45 Kilometern in der Stunde zu entwickeln. Bei solcher Geschwindigkeit reicht jedoch der Kohlenvorrat nur zu einer Fahrt von 1000 Knoten, während er sonst zu 3000 Knoten genügt. Auffällig ist der Bau des Gerippes oder Gestelles für Ruder und Schraube. Es geht nämlich viel tiefer als der Kiel und es bietet diese Gestaltung angeblich den Vorteil, daß das Schiff infolge derselben über Hindernisse, als Ketten oder Taue hinwegsetzt, ohne die Treib- und Steuervorrichtung zu beschädigen. Getakelt ist das Boot mit drei kleinen Masten und vier winzigen Segeln.

Th. Nordenfelt, dessen unterseeisches Boot wir im ersten Jahrgange ausführlich beschrieben, hielt inzwischen in der United Service Institution (Verein der englischen Seeoffiziere) einen Vortrag über seine neueste, für die Türkei bestimmte Schöpfung. Aus demselben geht hervor, daß die bisherigen Angaben zum Teil der Berichtigung bedürfen. Je länger ein Fahrzeug, desto größer bekanntlich dessen Geschwindigkeit. Das Nordenfeltsche Boot mit seiner Länge von 30 m besitzt daher in dieser Beziehung eine bedeutende Überlegenheit über die viel kleineren verwandten

Digitized by Google

Fahrzeuge, und es legt in der That unter Waſſer ſtündlich 12 Knoten oder $22^1/_3$ km zurück. Der mitgeführte Kohlenvorrat reicht angeblich zu einer Fahrt von 1500 km aus, während eine Tiefe von 15 m das Boot nicht gefährde. Der Vorrat an überhitztem und unter Waſſer den Keſſel mit Dampf verſorgendem Waſſer beträgt 30 t. Derſelbe kann bei einem Unfall in ſehr kurzer Zeit abgelaſſen werden, worauf das Boot ſofort an die Oberfläche ſteigt. Das Sinken beſorgen, wie bei dem erſten Boote, zwei wagerecht an den Seiten angeordnete Schrauben.

Was ſchließlich die Bewaffnung des Unterſeebootes, die Torpedos, anbelangt, ſo werden ſie angeblich mit ſolcher Gewalt geſchleudert, daß ſie ſogar Torpedonetze zerſtören oder doch ſo weit zurückdrängen würden, daß die mit 150 kg Dynamit geladene Waffe in unmittelbarer Nähe des Feindes explodiert.

Ferner berichten die dem Seeweſen gewidmeten Fachblätter über ein von dem däniſchen Ingenieur Keifler erdachtes neues Unterſeeboot, welches einfacher als das Nordenfeltſche ſein ſoll. Es wird, wenn unter Waſſer, ebenfalls mit überhitztem Dampf getrieben und vermag 12 Stunden unter der Meeresoberfläche zu bleiben. Die Beſatzung beſteht aus 4 Mann. Was aber die von dem Boote mitgeführten Torpedos anbelangt, ſo werden ſie entweder geſchleudert, oder an die eingetauchten Teile von vor Anker liegenden Schiffen befeſtigt.

Selbſtverſtändlich treten auch die Amerikaner auf dem Gebiete der unterſeeiſchen Schiffahrt ſchöpferiſch auf. Zunächſt ſei des Bootes von Tuck gedacht, welches von ſeinem Erbauer Peacemaker getauft wurde, wahrſcheinlich weil es mit den Feinden ſofort reinen Tiſch machen und damit den Krieg beenden ſoll. Äußerlich erinnert das Boot an einen Walfiſch. Deſſen Länge beträgt 9 m, und es ſchwimmt für gewöhnlich an der Oberfläche. Soll es ſinken, ſo nimmt es Waſſerballaſt ein. Damit es eine wagerechte Richtung innehält, iſt das Fahrzeug mit einem von oben nach unten und umgekehrt wirkenden Steuer ausgerüſtet. Als Triebkraft dient Preßgas und eine kleine Gasmaſchine. Auch das Tuckſche Boot ſoll die mitgeführten Torpedos oder vielmehr Seeminen an die Flanken der feindlichen Schiffe heften. Der mit der heiklen Aufgabe betraute Seemann entſteigt jedoch, mit einem Taucheranzuge angethan, aus der Einlaßöffnung ſo weit, daß er die Hände frei bewegen kann. Allerdings vermag er auf dieſe Weiſe eine beſſere Befeſtigung des Torpedos zu erzielen als Keifler; es iſt indeſſen auch hier ſehr die Frage, ob die Sprengwaffe nicht vom Waſſer weggeſpült wird, ehe ſie ihre Schuldigkeit gethan.

Ferner wurden im Jahre 1886 mit dem Unterſeeboote von John P. Holland bei Fort Hamilton Verſuche veranſtaltet. Das Boot iſt erheblich länger als ſeine Vorgänger; es mißt nämlich 15 m bei einem Durchmeſſer von $2^1/_2$ m. Es iſt aus Holz gebaut und hat die Geſtalt einer Cigarre. Der Leiter ſitzt in einem aus dem Decke herausragenden Beobachtungsturm mit dicken Glasfenſtern. Von dort aus ſteuert er nicht

Digitized by Google

bloß das Fahrzeug, sondern bedient auch den Regulator der nicht mit Gas, sondern mit Petroleum geheizten Maschine. Das Boot ist, wie seine Vorgänger, auch mit einem wagerechten Ruder versehen, welches die Innehaltung der horizontalen Richtung ermöglicht. In der Bewaffnung weicht es jedoch ab. Zwar ist auch das Heften von Seeminen an den Leib des Gegners vorgesehen; doch soll es hauptsächlich aus Zalinskyschen Preßluft-Geschützen mit Nitroglycerin geladene Granaten schleudern, zu welchem Zwecke es jedesmal an die Oberfläche kommt. Der Rückstoß des Geschützes bewirkt dann das Wiederuntersinken des Bootes. Bei den Versuchen erzielte es angeblich unter Wasser eine Geschwindigkeit von $14^1/_2$ km.

Endlich sei des Unterseebootes von Waddington in Liverpool gedacht, dessen Elektricitätsvorrat angeblich zu einer Fahrt von 145 km ausreichen soll. Den Strom liefern 50 Reckenzaunsche Accumulatoren. Über das Fahrzeug fehlen sonst nähere Angaben.

8. Torpedos.

Einige Worte über zwei neue Torpedo-Systeme. Wie wir der Patentbeschreibung entnehmen, unterscheidet sich der Torpedo von J. St. Williams in Riverton (Ver. St.) von den bisherigen hauptsächlich darin, daß derselbe den Strom nicht in einem Accumulator mitführt, sondern denselben durch ein mitgeschlepptes Kabel vom Schiffe oder vom Lande aus empfängt. Dieses hat allerdings seinen Nachteil; dafür bietet aber diese Anordnung den Vorzug, daß man von dem Absendungsorte aus den Torpedo steuern kann, da der Mechanismus auch auf das Ruder einwirkt, und daß der Leiter des Torpedogefechts das Explodieren der Waffe von seinem Standpunkte aus zu bewirken vermag, also ganz unabhängig von der Berührung des Torpedos mit dem Gegner. Bemerkenswert erscheint es auch, daß der Torpedo eine gewöhnliche elektrische Batterie trägt, die auf Geheiß des Leiters auf kurze Zeit einen sehr starken Strom zu entwickeln vermag und eine bedeutende Steigerung der Geschwindigkeit in einem gegebenen Augenblick herbeiführt.

Die Vereinigten Staaten machen neuerdings große Anstrengungen, um ihre Flotte auf einen achtunggebietenden Stand zu bringen, und haben, in Verfolgung dieses Zieles, den Simsschen Torpedo endgültig eingeführt. Derselbe besteht aus einer walzenförmigen Hülle aus 2 mm dickem Kupferblech, deren Länge 8,50 m und deren Durchmesser 0,53 m beträgt. Die zugespitzten Enden sind durch einen Stahlpanzer verstärkt, das Gesamtgewicht der Sprengwaffe beträgt 1816 kg einschließlich der 180 kg wiegenden Dynamit-Ladung. Das Sinken des Torpedos verhütet ein mit Baumwolle gefüllter kupferner Schwimmer, der infolge der Füllung weiter schwimmt, auch wenn er von feindlichen Geschossen durchbohrt werden sollte. Der Schwimmer trägt zwei Richtstangen, welche die Richtung des Torpedos

Digitized by Google

zu verfolgen gestatten. Derselbe trägt ferner vorn eine eiserne, scharf geschliffene Klinge, welche etwa entgegengestellte Torpedonetze zerschneidet, oder vermöge ihrer schrägen Stellung die Hindernisse unter Wasser drückt. Gelenkt wird der Torpedo vom Strande oder vom Schiffe aus, und zwar auf elektrischem Wege, zu welchem Behufe derselbe hinten in einer Kammer ein 3200 m langes, 635 kg wiegendes Kabel mit zwei Leitungen trägt. Die eine Leitung steht mit der Treibvorrichtung, die andere aber mit dem Steuer in Verbindung, und zwar durch zwei mächtige Magnete, welche die Ruderpinne nach Steuerbord oder Backbord ablenken. Die Geschwindigkeit des Torpedos wird auf 20 km in der Stunde geschätzt.

9.—10. Eisenbahnsysteme. Eisenbahnwagen.

Wie im ersten Jahrgange bereits bemerkt, hat sich, da das europäische und das nordamerikanische Bahnnetz so ziemlich ausgebaut sind, die erfinderische Thätigkeit auf dem Gebiete der Schienenwege fast ausschließlich den Bergbahnen sowie den Stadtbahnen zugewandt, und man sucht namentlich sehr eifrig nach dem Problem der Schaffung einer zweiten Verkehrsetage in Großstädten, behufs Entlastung des Straßendammes von der allzu großen Menge von Fuhrwerken aller Art.

Zu den interessantesten Neubauten der erstern Gattung gehört die im Berichtsjahre eröffnete Harzbahn, welche den Verkehr zwischen Blankenburg und Tanne vermittelt. Diese Bahn weicht von den bisherigen Zahnradbahnen, als deren bekannteste die Rigibahnen angesehen werden dürfen, in einem Punkte sehr wesentlich ab. Bei den älteren Zahnradbahnen ist die Steigung eine derartige, daß die Lokomotiven ohne einen festen Angriffspunkt nirgends fortkommen würden, weshalb die Zahnstange sich von dem einen zum andern Endpunkt der Anlage erstreckt. Bei der Harzbahn wechseln dagegen Strecken, wo die Adhäsion der glatten Lokomotivräder auf den glatten Schienen ausreicht, mit solchen plötzlich ab, wo eine weitere Stütze notwendig ist. Jedesmal bei Beginn solcher Strecken den Zug halten lassen und die gewöhnliche Lokomotive mit einer Zahnradmaschine und umgekehrt vertauschen, wäre viel zu zeitraubend und umständlich gewesen. So entschloß man sich, bei dem bekannten Ingenieur Abt, einer Autorität auf dem Gebiete der Zahnradbahnen, Lokomotiven zu bestellen, die ohne Aufenthalt von den ebenen auf die Zahnradstrecken übergehen und umgekehrt. Diese Lokomotiven haben zwei Mechanismen: einen für die glatten Schienen und einen für die Strecken, wo die Hilfe der Zahnstange in Anspruch genommen werden muß. Die Adhäsionsmaschine arbeitet auf der ganzen Strecke der Bahn und wird nur auf den Zahnradstrecken, bei der Berg- wie bei der Thalfahrt, von der Zahnradmaschine unterstützt. Außerdem sind die Personenwagen mit Brems-Zahnrädern versehen, die, wenn gehalten werden soll, ebenfalls in die Zahnstange eingreifen und die Sicherheit erhöhen. Die Einrichtung hat sich glänzend bewährt, und man darf die wichtige Frage der gemischten Zahnrad- und Adhäsionsbahn als gelöst

Digitized by Google

betrachten. Die Bedeutung der Sache für Gebirgs- und Hügelländer brauchen wir unsern Lesern nicht erst auseinander zu setzen.

Die Touristenbahnen mehren sich in den Alpen, und es wird bald kein berühmter Aussichtspunkt mehr der Schiene entbehren. Der Bau der elektrischen Bahn auf den Salève bei Genf, sowie der gleichfalls elektrischen Bahn auf den Monte Salvatore bei Lugano ist in Angriff genommen. Ferner wird an der Herstellung der Bahn von St. Gallen auf den Säntis gearbeitet, einer Bahn, die allerdings nur in ihrem obern Teile lediglich dem Touristenverkehr dienen soll. Von St. Gallen nach Appenzell ist nämlich Jahresbetrieb in Aussicht genommen. Die Betriebskraft soll der Abfluß des Seealpsees liefern; diese Kraft wird in Elektricität umgesetzt, und sie soll auf der obern Strecke Zahnräder, auf der untern dagegen glatte Räder in Bewegung setzen.

Von der *Zahnradbahn* auf den *Pilatus* bei Luzern wurde die erste Strecke vor kurzem dem Güterverkehr insofern übergeben, als sie zum Hinaufschaffen des Materials für die weiteren Strecken dient. Die Bahn weicht von den bisherigen derartigen Anlagen, und besonders von den Rigibahnen, nicht unwesentlich ab. Während nämlich bei diesen die Zähne der Zahnstange *horizontal* angeordnet sind und das Zahnrad also von oben in die Zahnstange eingreift, so daß dieses Rad genau genommen arbeitet, wie ein glattes Lokomotivrad, sind bei den Pilatusbahn-Lokomotiven 4 Zahnräder mit *senkrechten* Achsen paarweise angeordnet, welche in die *seitlich* angebrachten Zähne der Zahnstange eingreifen. Dieselbe weist also eine doppelte Reihe *senkrecht* angeordneter Zähne auf. Es leuchtet ein, daß eine solche Anordnung die Sicherheit nicht unerheblich erhöht. Einmal hat der etwaige Bruch eines Zahnes noch weniger auf sich als sonst; sodann wird einem Aufsteigen der Zahnräder dadurch wirksam vorgebeugt. Außerdem sind an den Fahrzeugen zwei Klauen angebracht, welche die Köpfe der Laufschienen umklammern und ein Umwehen der Wagen bei Sturm verhüten. Abweichend vom Hergebrachten ist auch die Einrichtung, daß Lokomotive und Wagen *ein* Fahrzeug bilden. Kessel und Mechanismus liegen also bald hinten, bald vorn, je nachdem der Zug bergauf oder bergab fährt. — Die Fahrgeschwindigkeit ist auf 3600 m in der Stunde festgesetzt, so daß die Reise etwa 80 Minuten beanspruchen wird, da die Bahn 4455 m lang ist. Die zu ersteigende Gesamthöhe beträgt 1634 m, was einer sehr bedeutenden mittlern Steigung von 40 Prozent entspricht. An einzelnen Stellen beträgt dieselbe gar 48 Prozent! Selbstverständlich sind die Wagen stufenförmig gebaut, so daß die Lage der Sitze stets annähernd horizontal bleibt.

Bei der geplanten *Bergbahn über den Kaukasus* kommt, dem „Centralblatt der Bauverwaltung" zufolge, ein eigentümliches System zur Anwendung. Wegen der Steilheit vieler Abhänge ist an eine Überwindung der Höhen, selbst mit Hilfe der Zahnstange, anscheinend kaum zu denken; und so hat der russische Ingenieur *Sütenko* den Vorschlag gemacht, in die Bahnlinie auf jeder Seite des Gebirges, an der steilsten Stelle, einen

Digitized by Google

286 und einen 304 m hohen Hebeturm einzuschalten und die Eisenbahnwagen in diesen Türmen durch Gegengewichte und Preßluft zu heben und herabzulassen. Man würde in 24 Stunden bis zu tausend Wagen auf und ab bewegen können. Auch würden die Türme die Bahn um 18 km abkürzen, weil man sonst das Gebirge in Zickzacklinien ersteigen müßte. Es erscheint indessen fraglich, ob so hohe Türme ausführbar sind, und namentlich, ob sie dem Winddruck widerstehen könnten.

Die Reisenden, denen es vergönnt war, die Niagarafälle zu schauen, klagen meist über das Ausbeutungssystem der Anwohner. Diese haben alle Aussichtspunkte verbaut und gewähren nur gegen schweres Geld den Zutritt zu denselben. Namentlich fällt es schwer, die Stromschnellen thalabwärts vom Falle sich genauer anzusehen, zumal es an einem sichern Pfade an den Wänden der Schlucht fehlt. Dieser Mangel hat amerikanische Unternehmer zum Bau einer Eisenbahn veranlaßt, die an Kühnheit ihresgleichen suchen dürfte. Dieselbe wird am Fuße der 60 m hohen, nahezu senkrechten Felsen angelegt, welche das östliche Ufer unterhalb der Fälle begrenzen, und erhält eine Länge von etwa 4 km. Die Bahn wird zum größern Teil in den Felsen eingehauen und somit gleichsam aus einem Tunnel bestehen, dessen eine Seite offen ist. Die kleinen Wagen bekommen nur eine Reihe Längssitze, so daß die Reisenden sämtlich ohne irgendwelche Mühe den Anblick des grausigen Strudels genießen können. Als Triebkraft ist Elektricität in Aussicht genommen.

Nächst den Gebirgsbahnen stehen hauptsächlich die Stadtbahnen auf der Tagesordnung. Bei weitem die interessanteste unter den im Bau oder im Stadium der Vorbereitung befindlichen derartigen Anlagen ist die der New-Yorker Broadway-Bahn. Nachdem die erste Gesellschaft, welche sich zum Bau dieser großartigen Verkehrsstraße gebildet hatte, an ihrem skandalösen Gebahren zu Grunde gegangen, ist eine neue Gesellschaft entstanden, die auf besserer Grundlage zu stehen scheint. Deren Bahn wird zwar, wie die Londoner, und im Gegensatz zu den bestehenden Stadtbahnen New-Yorks, unterirdisch angelegt. Die Unternehmer wollen indessen nicht, wie sonst, einen Tunnel graben, sondern den Boden des Straßendammes auf die erforderliche Tiefe ausschachten und den entstandenen Graben mit einer eisernen Decke überbrücken, die alsdann den Straßendamm bildet. Die unvermeidliche Verkehrsstörung aber soll dadurch auf das Mindestmaß gebracht werden, daß man während des Baues den alten mit dem neuen Damm durch bewegliche Brücken verbindet. Von den Geleisen sollen die beiden äußeren dem Orts- und die beiden inneren dem Fernverkehr dienen. Da das Publikum aber nicht von oben zu den Stationen gelangen kann, sondern nur von der Seite und zwar mittels Treppen, so müßte es, um die Fernzüge zu erreichen, die Ortsgeleise überschreiten, was natürlich nicht angeht. Den Übelstand zu beseitigen, sollen daher an den Stellen, wo Fernstationen in Aussicht stehen, die Ortsgeleise sich so weit senken, daß die Reisenden über die Ortszüge hinweg mittelst Brücken zu den Fernzügen gelangen. Eigentümlich ist es auch, daß die vier Geleise durch ge-

Digitized by Google

schlossene Wände getrennt werden sollen. Man hofft dadurch das Geräusch zu vermindern und, da die Züge ziemlich die ganze lichte Weite des Tunnels einnehmen und somit wie eine Luftsaug- und Druckpumpe wirken, eine gute Lüftung der Bahn zu erzielen. Der Betrieb soll elektrisch sein. Die Wagen der Ortszüge bekommen keine Seitenfenster und werden elektrisch beleuchtet.

Ein Amerikaner Namens Chandler hat die sogenannte Telpherage oder elektrische Pfostenbahn des verstorbenen Professors Fleming Jenkin insofern verbessert, als seine Anlage auch Personen zu befördern vermag, während der ebengenannte es nur auf leicht teilbare Güter abgesehen hat. Zwischen starken Pfosten oder Stangen sind zwei Stahlkabel gespannt, auf deren oberem Räder laufen, die ihrerseits die Wagen tragen, während das untere, gleichfalls vom elektrischen Strom durchzuckte Kabel wohl hauptsächlich seitliche Schwankungen der Fahrzeuge verhüten soll. Die Fortbewegung des Zuges erfolgt, wie bei den gewöhnlichen elektrischen Bahnen, dadurch, daß der durch die Kabel zugeleitete Strom auf eine Dynamomaschine im ersten Wagen wirkt.

Bei diesem Anlaß wollen wir nicht unerwähnt lassen, daß Siemens und Halske in Berlin vor kurzem eine neue Art der Zuleitung des Stromes bei elektrischen Bahnen im Zuge von städtischen Straßen sich patentieren ließen. Die Anordnung, wie sie in Lichterfelde und Frankfurt durchgeführt ist, daß der Strom mittels der einen Schiene oder einer telegraphenartig angelegten Leitung zugeführt wird, ist aus begreiflichen Gründen bei solchen Bahnen nicht anwendbar, weshalb man jetzt die Verwendung von Accumulatoren meist als die einzige Lösung des Problems der Ersetzung der Pferde durch die Elektricität ansieht. Dr. Werner Siemens ist indessen anderer Ansicht. Er löst das Problem vielmehr dadurch, daß er in die zu diesem Behufe etwas erweiterte Rinne zwischen Laufschiene und Schutzschiene ein Leitungskabel versenkt, welches mit den Rädern des Fahrzeuges durch einen beweglichen Schlitten elektrisch verbunden ist. Die Erfahrung wird hoffentlich bald lehren, ob diese Lösung auch praktisch brauchbar ist.

Meigs in Boston hat vor kurzem die Probestrecke eines umfangreichen Hochbahnnetzes eröffnet, welches den Verkehr in dieser Stadt vermitteln soll. Er bedient sich aber des Dampfes zur Fortbewegung. Sein System bietet vor den bisherigen den Vorteil, daß es hier, wie aus umstehender Abbildung ersichtlich, nur einer Pfostenreihe bedarf, was die Kosten vermindert. Die Pfosten tragen starke eiserne Balken und diese wiederum eine obere und eine untere Schiene. Letztere, gegen welche sich die schräg gestellten Wagenräder anlegen, hindert die Wagen am Umfallen; gegen die obere aber pressen sich die horizontal gelagerten Triebräder der Lokomotive und bewirken durch ihre Adhäsion die Fortbewegung des Ganzen. Wagen und Lokomotive sind cylindrisch und gleichen aus der Ferne großen Dampfkesseln. Diese Form hat Meigs gewählt, weil sie den Luftwiderstand verringert, und die Reisenden sich im Falle der Ent-

Digitized by Google

gleisung die Köpfe nirgends gegen scharfe Kanten einrennen können. Dies zeugt allerdings von keinem sehr starken Vertrauen zu der Stabilität des Zuges.

Die Firma Bleichert & Co. in Leipzig, deren Drahtseilbahnen für Bergwerke, Steinbrüche ꝛc. sich eines Weltrufes erfreuen, hat sich ein Transportmittel patentieren lassen, welches an die Magazinbahnen erinnert, d. h. an die Einrichtungen zur Beförderung kleiner Gegenstände innerhalb eines Geschäftslokals. Das Patent betrifft eine Einrichtung, durch welche irgend ein Material aus einem Betriebe in beliebigen Zwischenräumen und Mengen ausgetragen und in andere Behälter oder an dessen Verwendungsstelle befördert wird. Als Förderungsmittel dient auch hier ein Drahtseil: jedoch benutzen Bleichert & Co., im Gegensatze zu Jenkin und Chandler, nicht die Elektricität zur Beförderung der Lasten, sondern anscheinend in der Regel nur das Eigengewicht derselben. Das System schließt jedoch die Anwendung eines Motors nicht aus. Mit Hilfe der Einrichtung kann man, z. B. auf einer Gasanstalt, die Kohle vom Lagerplatz vor jede einzelne Retorte fahren, oder, bei größeren Bauten, die Steine nach der Gebrauchsstelle schaffen.

Von neuen Oberbausystemen für Eisenbahnen besitzt das sogenannte endlose Geleise von Haarmann in Osnabrück für das Publikum insofern Interesse, als es geeignet erscheint, die Stöße bei Eisenbahnfahrten zu mildern. Diese Erschütterungen rühren bekanntlich von der Unterbrechung der Schienen an den Stellen, wo sie zusammenstoßen. Haarmann beseitigt nun diese Unterbrechung, d. i. den Raum zwischen den Schienen, auf folgende Weise: die Schiene und die mit derselben verbundene eiserne Langschwelle ist in der Mitte senkrecht geteilt, so daß das Geleise aus zwei Hälften besteht. Diese Hälften sind nun derart angeordnet, daß der Zusammenstoß zweier Stücke der einen Hälfte in der Längsrichtung stets durch ein durchlaufendes Stück der andern Hälfte gedeckt ist, so daß die Räder überall eine fortlaufende Unterstützung finden. Wo sie die Unterbrechung der einen Hälfte der Schiene passieren, gleiten sie gleichzeitig über die an diesem Punkte durchgehende zweite Hälfte derselben hinweg. Zwar wird dadurch das Ideal eines endlosen Geleises nicht erreicht, das Haarmannsche System kommt diesem jedoch möglichst nahe. Soviel uns bekannt, ist das System neuerdings mehrfach zur Anwendung gekommen.

Von Neuerungen auf dem Gebiete der Eisenbahnwagen wollen wir nur zwei erwähnen. Die erste verdanken wir Fr. Krupp. Nachdem sein für Italien bestimmtes 15 m langes Geschütz fertig war, stellte sich eine große Schwierigkeit ein. Die schwersten Gebirgs-Lokomotiven wiegen nur 50 t, das Geschütz aber 121. Es war daher fraglich, ob der Oberbau und namentlich die Brücken der Essen mit Spezia verbindenden Bahnen, besonders aber die Brücken der Gotthardbahn der Last gewachsen seien. Es galt also, diese Last mehr zu verteilen, und dies geschah mit Hilfe eines Riesenwagens von 22 m Länge, welcher nicht

Digitized by Google

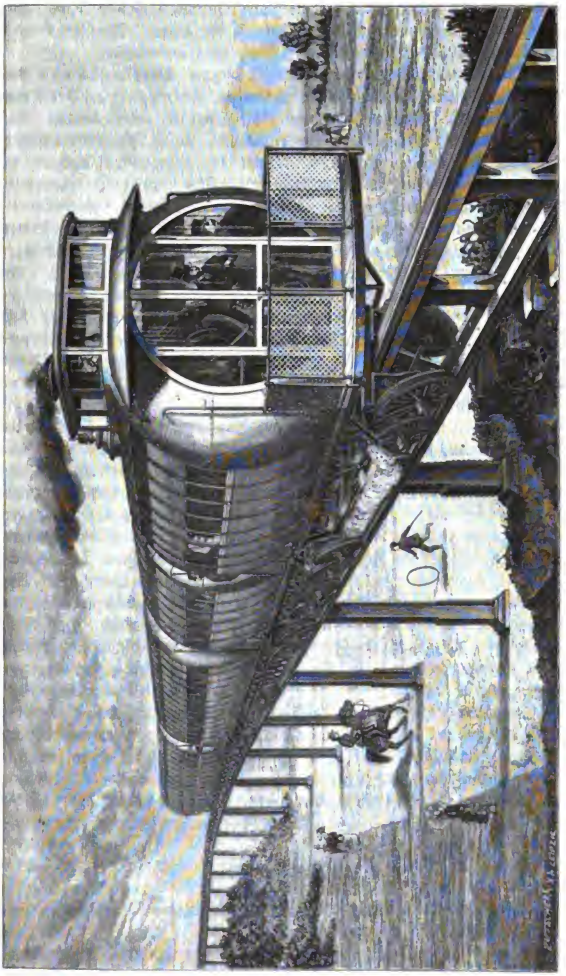


Fig. 18. Luftseilbahn.

Digitized by Google

weniger als 32 Räder besitzt. Auch sorgen zahlreiche Federn dafür, daß die eine Achse nicht mehr zu tragen hat als die andere. Die Beförderung des Riesengeschützes erfolgte auf diese Weise ganz anstandslos.

Die zweite rührt von der Canadischen Überlandbahn her. Diese Bahn hat in ihre Schnellzüge, welche zur Zurücklegung der 4500 km langen Strecke Montreal-Vancouver 90 Stunden, also beinahe vier Tage gebrauchen, Schlafwagen eingestellt, welche die entsprechenden Fahrzeuge der anderen Pacificbahnen und der europäischen Bahnen an Luxus der Einrichtung bedeutend überragen. Den Mittelpunkt bilden vier Abteilungen mit Plüschsofas, die so verstellbar sind, daß die Reisenden in jeder gewünschten Stellung darauf liegen oder sitzen können. Die Betten haben jedes ein Fenster und eine Klingel, die Fenster sind mit dicken Vorhängen versehen und der Fußboden mit türkischen Teppichen belegt. An den Enden der 24 m langen Wagen liegen vier Toiletteräume sowie ein Badezimmer und ein Rauchzimmer. Zum Bau der Wagenkasten ist fast ausschließlich Mahagoni- und Rosenholz verwendet; die Beschläge, Spiegelrahmen ꝛc. sind dagegen aus geschliffenem Kupfer. Die Züge führen außerdem selbstverständlich Speisewagen, die mit den Schlafwagen durch Brücken verbunden sind.

Zum Schluß des bereits zu langen Kapitels über die Eisenbahnen sei erwähnt, daß die Technik nicht ohne Erfolg bemüht ist, die mit dem Betriebe der Pferdebahnen immerhin verbundenen Gefahren zu beseitigen und das Amt der Pferdebahnkutscher zu erleichtern. Als ein schwerer Übelstand bei diesem Betriebe wurde es von jeher angesehen, daß der Kutscher nicht zugleich bremsen und mit der Glocke ein Warnungssignal geben kann. Diesen Übelstand beseitigen zwei vor kurzem Frau Th. Suchland in Berlin und Jul. Sicker in Dresden erteilte Patente auf eine anscheinend befriedigende Weise. Die Genannten weichen nur in den Mitteln zur Erreichung des Zweckes ab. Dieser aber besteht darin, daß der Kutscher, ohne die Hand von der Bremskurbel wegzunehmen, zugleich eine Warnungsglocke ertönen lassen kann; während er jetzt entweder nur zu bremsen oder zu klingeln vermag. Selbstverständlich ist außerdem dafür gesorgt, daß Bremsen und Läuten auch voneinander unabhängig vor sich gehen kann.

Dagegen hat es bisher, unseres Wissens, nicht gelingen wollen, die Frage des Aufstapelns der jetzt beim Bremsen der Pferdebahnwagen verloren gehenden Kraft und der Wiederverwendung derselben zur Erleichterung des Anfahrens einer befriedigenden Lösung entgegenzuführen, so sehr die Technik sich bemüht hat, einen entsprechenden Mechanismus zu ersinnen.

11. Luftschiffahrt.

Die Luftschiffahrt bildet nach wie vor den Tummelplatz für alle möglichen, ganz unreifen Erfindungen und Projekte.

In die Kategorie der bloßen Anläufe ist man versucht, das „lenkbare" Luftschiff der Hauptleute Renard und Krebs einzureihen. Unseres

Digitized by Google

Wissens sind sie inzwischen nur einmal bei schwachem Winde auf kurze Zeit aufgestiegen und haben allerdings ihren Ballon dabei einigermaßen zu lenken vermocht. Die Hoffnung auf Lösung des Problems der Lenkbarkeit scheint indessen bereits sehr herabgedrückt zu sein. Sonst hätte die französische Presse den üblichen Triumphgesang von neuem angestimmt.

Über die Versuche der deutschen Luftschiffer-Abteilung mit freien und gefesselten Ballons verlautet wenig Zuverlässiges, wahrscheinlich weil man es höhern Orts vorzieht, etwaige Errungenschaften auf diesem Gebiete nicht an die große Glocke zu hängen.

Dagegen berichteten französische Fachblätter über einige Einrichtungen an Luftschiffen, die sich bei der gefahrvollen Fahrt des Luftschiffers Lhoste von Cherbourg nach London anscheinend bewährt haben. Deren Ballon trägt nämlich zwischen Gondel und Hülle ein Segel, welches eine Ablenkung von der Windrichtung ermöglicht. Sodann liegt unter der Gondel eine horizontale Schraube, welche bei der Fahrt mit Erfolg dazu verwendet wurde, das Luftschiff der Erde oder der Meeresfläche zu nähern, ohne das übliche gefährliche Mittel des Entweichenlassens von Gas. Zugleich wurde in dem letztern Falle eine Art Anker in Gestalt eines Schwimmers herabgelassen, welcher die Fahrt nicht unbedeutend hemmte. Endlich wurde, als das Luftschiff, trotz des Wasserwiderstandes an dem Schwimmer, infolge des Steigens der Temperatur wiederum die Neigung zum Aufsteigen verriet, von den Reisenden zu dem Mittel gegriffen, einen 400 *l* fassenden Eimer ins Meer herunterzulassen, wo er sich mit Wasser füllte, und denselben dann wieder heraufzuholen, wodurch der Ballast nicht unerheblich vermehrt wurde. In der Nähe der Küste, wo es galt, wieder in höhere Regionen zu gelangen, wurde das Wasser wieder ausgegossen.

12.—14. Geschütze. Geschosse. Panzertürme.

Die Engländer haben das unterseeische Geschütz des bekannten schwedisch-amerikanischen Ingenieurs Ericson in Portsmouth einer Probe unterzogen, über deren Ergebnisse indessen nichts Bestimmtes verlautet hat. Das Geschütz ist im Grunde genommen nur ein Ableger des Torpedo-Schleuderrohres, nur mit dem Unterschiede, daß nicht Preßluft, sondern Schießpulver das Geschoß schleudert. Dieses hat überdies mit einem Torpedo die größte Ähnlichkeit. Es ist nämlich 7½ m lang, während das Rohr 9 m mißt. Sehr unklar sind die Angaben über den Gummiverschluß für die Rohrmündung, welcher das Eindringen des Wassers in das Rohr verhüten soll. Anscheinend wird der Verschluß beim Abfeuern von dem Geschoß hochgehoben und fällt dann gleich wieder zurück. Die Geschützmündung liegt am Schiffsbug 2,70 m unter der Wasserlinie. Die Tragweite des Geschützes beträgt nur 270 m.

Von dem unermüdlichen Hiram Maxim, dessen Schnellfeuer-Mitrailleuse wir im ersten Jahrgange beschrieben, liegen schon wieder zwei neue Erfindungen aus demselben Gebiete vor. Zunächst dessen Festungs-

Digitized by Google

geschütz. Dieses bietet an sich nichts Bemerkenswertes, die Neuerung liegt vielmehr in der Bedienung desselben. In beliebiger Entfernung der Waffe ist nämlich eine Dynamomaschine aufgestellt, der es obliegt, einerseits die Drehscheibe, auf welcher die Kanone ruht, zu bewegen, also das horizontale Richten derselben zu bewirken, andererseits aber auch die Hebung und Senkung der Geschützmündung, also das vertikale Richten herbeizuführen. Auch besorgt die Dynamomaschine das Verschieben des Geschützes in die Scharte, sowie selbstverständlich das Abfeuern. Dagegen wird nicht erwähnt, ob die Elektricität auch das Laden übernimmt. Der Vorteil dieses Systems liegt wohl darin, daß man aus einer größern Entfernung ein oder gar mehrere Geschütze bedienen kann. Auch dürfte die Maximsche Erfindung selbst dort gute Dienste leisten, wo man die viel kostspieligeren und umfänglicheren hydraulischen Apparate zur Bedienung von Riesengeschützen eingeführt hat, indem sie es gestattet, die Ventile dieser Apparate aus der Ferne zu öffnen und zu schließen.

Maxim hat ferner, gleichsam als Ergänzung seiner Mitrailleuse oder Wallbüchse, die Welt mit einem selbstladenden Geschütz beschenkt,

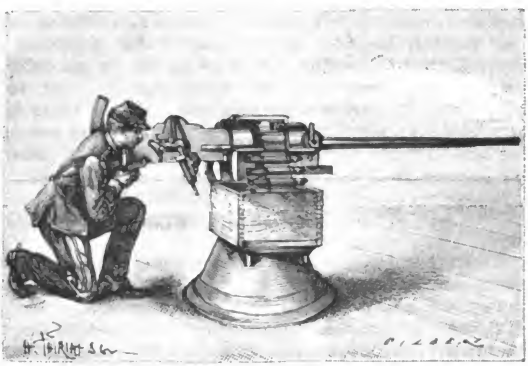


Fig. 19. Selbstladegeschütz von Maxim.

welches, wie aus vorstehender Abbildung ersichtlich, ganz auf demselben Princip beruht. Das Geschütz wird nämlich durch den Rückstoß immer wieder geladen und abgefeuert, so daß die Bedienungs-Mannschaft nur die Waffe zu richten, den ersten Schuß abzufeuern, für die Ergänzung der in einem Gurte eingenähten Munition zu sorgen und das Feuer einzustellen hat. Nur ist das Geschütz auch zum nicht-automatischen Schießen eingerichtet und feuert dreimal so langsam als die Mitrailleuse, also bloß 200mal in der Minute, was schon ganz anständig ist. Das Kaliber der Waffe ist natürlich größer. Maxim verfertigt Rohre mit einer Bohrung von

Digitized by Google

37, 47, 57 und gar 125 mm. Das Rohr ruht, wie ersichtlich, auf einem Gestell und ist nach allen Seiten drehbar.

Obwohl es sich immer mehr herausstellt, daß kein Panzer den Geschützen und Mörsern der Neuzeit, zumal wenn deren Geschosse mit Schießbaumwolle oder Dynamit geladen sind, zu widerstehen vermag, sind die Fabrikanten von Schiffspanzern, Panzertürmen, Panzerlafetten ꝛc. unermüdlich bestrebt, diese Verteidigungsmittel zu verbessern und widerstandsfähiger zu machen. Infolge des negativen Ergebnisses der Bukarester Schießversuche haben Grüson in Buckau-Magdeburg sowohl, wie sein Gegner, der Major Mougin, alles aufgeboten, um ihre Panzertürme auf die Höhe der Zeit zu bringen. Grüson hat den Drehungsmechanismus seines Turmes vereinfacht, während Mougin, dessen erster Turm die sehr ungünstige Gestalt eines niedrigen Cylinderhutes besaß, sich beeilt hat, eine Panzerkuppel zu bauen, die sich äußerlich von der Grüsonschen nur darin unterscheidet, daß sie womöglich noch flacher ist. Somit hat die deutsche Konstruktion thatsächlich den Sieg davongetragen. Der Mechanismus des ursprünglichen französischen Turmes ist sonst im wesentlichen beibehalten. Der neue französische Turm ist für zwei Geschütze berechnet, die nebeneinander stehen und mit ihren Mündungen nur wenig aus dem Panzer herausragen. Der aus 25 cm dicken Platten bestehende neue Turm hat einen um 1,20 m größern Durchmesser, so daß der Raum für die Bedienungsmannschaft weniger beengt ist. Erprobt ist der Turm bisher nicht.

Ferner hat ein anderer Franzose Namens Bussière einen Panzerturm erfunden, der mittelst hydraulischer Pressen so bewegbar gemacht ist, daß man ihn ohne Mühe dem feindlichen Feuer ganz entziehen, förmlich in die Erde versenken kann. Der Turm ist von einem Wall umgeben, der aus einer Anzahl mit Beton ausgefüllter Blechkammern besteht, während das sichtbare Glacis aus großen Stahlplatten zusammengesetzt ist. Der nach allen Seiten drehbare Turm enthält ein mächtiges Festungsgeschütz, sowie in einer kleinen zur Lüftung dienenden Kuppel ein Revolvergeschütz. Der Turm erfordert wegen der Einrichtungen zum Versenken desselben einen umfangreichen Unterbau und dürfte daher ziemlich teuer zu stehen kommen.

Weiterhin hat ein Amerikaner Namens R. Timby eine Panzerturmanlage ausgedacht, die, was Offensiv- und Defensivwirkung anbelangt, die bestehenden hinter sich lassen dürfte, dafür aber ein nettes Sümmchen kosten muß. Die Anlage besteht aus einem eisernen Wall mit entsprechenden Scharten, welcher sich drehen läßt, und aus einem innerhalb desselben excentrisch angeordneten, ebenfalls drehbaren Panzerturm, sowie endlich aus einer Beobachtungskuppel, von welcher aus mittelst Elektricität die Drehung der ganzen Anlage und das Abfeuern der Geschütze bewirkt wird. Nähert sich dem Turm aus irgend einer Richtung ein feindliches Schiff oder ein feindlicher Heereskörper, so wird der Wall, welcher hierbei den Turm mitnimmt, mit seinen Scharten gegen denselben gedreht. Hierbei nähert sich der, wie gesagt, excentrisch gelagerte Turm der Wallwand so

Digitized by Google

weit, daß dessen Geschütze von den Scharten des Walles nicht mehr allzu entfernt liegen. So oft nun ein Geschütz durch die Visierlinie geht, findet ein elektrischer Kontakt statt, und es erfolgt eine Entladung. Die Kanonen sind auf mehrere Böden verteilt, und das Ganze erinnert äußerlich an die Hafenbefestigungen der alten Zeit. Es leuchtet ein, daß ein doppelter Panzer eine größere Sicherheit gewährt, als ein einfacher; dafür bietet aber die Anlage eine so große Angriffsfläche, daß sie dem Feuer der Riesengeschütze der Neuzeit schwerlich lange standhalten dürfte. Auch bleibt der Zweck der excentrischen Lagerung des Turmes, dessen Durchmesser infolgedessen dem des äußern Turmes erheblich nachsteht, unklar.

Fig. 20. Fahrbarer Panzerturm.

Die obengenannte Firma H. Grüson in Buckau hat ein eigenartiges Befestigungssystem für Schützengräben und Feldwerke ersonnen. Es ist dies eine fahrbare Panzerlafette, welche ein Revolvergeschütz beliebigen Systemes birgt. Wie aus

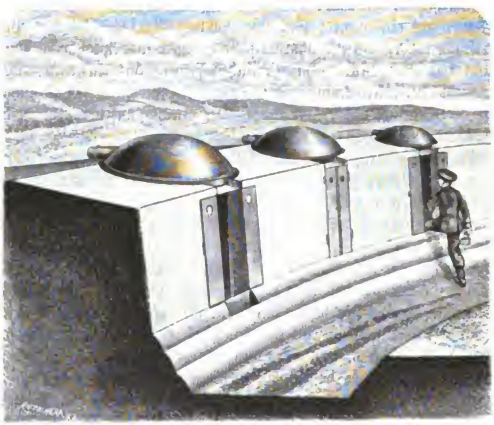


Fig. 21. Schützengraben mit fahrbaren Panzertürmen.

Fig. 20 ersichtlich, besteht die Lafette aus einem an eine Wassertonne erinnernden Cylinder, welcher auf zwei Rädern ruht, von einer flachen Kuppel gekrönt ist und hinten eine Thüre hat, durch welche die aus einem Mann bestehende

Digitized by Google

Besatzung hineinschlüpft. Aus der Kuppel ragt die Mündung des Geschützes, welches nach allen Himmelsgegenden gerichtet werden kann, indem man einfach mit der Hand die Kuppel dreht. Sobald der Schützengraben fertig, werden die Panzerlafetten mit je einem Pferde bespannt, in den Graben gefahren und dort in die Erdschüttung eingelassen (Fig. 21), damit sie den Blicken des Feindes möglichst entrückt sind. Erweist sich die Stellung als unhaltbar, so wird die Batterie einfach abgefahren und anderswo aufgestellt. Die Munition wird der Besatzung von einem an der Thüre stehenden Mann zugesteckt.

Erwähnenswert erscheinen auch die Riesenlafetten von Moncrieff, welche für die 41 t schweren Kruppschen Geschütze des russischen Panzers „Katharina II." bestimmt sind. Das Schiff erhält sechs solche Ungetüme, die zusammen, einschließlich der Lafetten, über 900 t wiegen. Die Lafetten sind nach allen Seiten drehbar und zwar wirkt hier Wasser unter einem Druck von 66 Atmosphären. Den Rückstoß aber nimmt ein Wasserpolster auf, während ein hydraulischer Motor die 331 kg wiegenden „Zuckerhüte" in die Geschützkammer schafft. Das Geschütz verschwindet nach abgegebenem Schuß jedesmal aus der Scharte und bleibt somit dem feindlichen Feuer nur kurze Zeit ausgesetzt.

Der französische Major Mougin, dessen Panzertürme wir oben erwähnten, besitzt übrigens anscheinend kein unbedingtes Vertrauen zu denselben. Das schließen wir daraus, daß er neuerdings der Verwendung von fahrbaren Geschützplattformen und fahrbaren Panzerbatterien das Wort redet, welche allerdings in mancher Hinsicht zweckentsprechender erscheinen, als die sonst in Vorschlag gebrachten Geschütze, welche sofort nach abgegebenem Schuß hinter der Brustwehr verschwinden. Der Zweck dieser Anordnung ist, das Geschütz dem feindlichen Feuer eine möglichst kurze Zeit auszusetzen; derselbe wird jedoch nur unvollkommen erreicht, weil der Gegner, wenn er auch die Kanone nicht mehr sieht, dieselbe durch Wurffeuer treffen kann. Mougins Geschützplattform beseitigt nun diesen Übelstand zum Teil. Sie besteht aus einem sehr starken Plattformwagen, welcher auf Schienen ruht, die rings um die Brustwehr eines Festungswerks verlegt sind. Auf der Plattform steht ein Bangesches Geschütz von 155 mm Seelendurchmesser, welches sich, soweit erforderlich, nach rechts und links drehen läßt. Die Bedienungsmannschaft schiebt die Plattform hin und her und macht von Zeit zu Zeit vor einer Schießscharte Halt, worauf das Geschütz abgefeuert wird. Alsdann wandert die Plattform weiter, so daß der Gegner nie weiß, wohin er sein Feuer zu richten hat, um die feindliche Artillerie außer Gefecht zu setzen. Außerdem redet Mougin, wie gesagt, dem Bau von fahrbaren Panzerbatterien das Wort, die mittels 9 Räderpaaren auf Schienen ruhen und 3 Geschütze bergen. Die dem Feinde zugekehrte Seite der Batterie hat eine Bepanzerung von 43 cm Dicke. Diese Batterien, deren Kosten auf 320 000 M. veranschlagt sind, sollen nicht bloß zur Verteidigung der Räume zwischen den vorgeschobenen Werken einer Festung, sondern auch bei Belagerungen

Digitized by Google

als Angriffsbatterien dienen und selbst auf dem Schlachtfelde mit Hilfe von leicht verlegbaren Geleisen eine Rolle spielen.

Die Angaben über die bei der deutschen Armee eingeführten, mit Schießbaumwolle oder Dynamit beladenen Bomben, sowie diejenigen über das sogenannte Melinit, welches die französische Artillerie zu dem gleichen Zwecke verwenden soll, sind noch zu unsicher, als daß wir denselben hier Raum gewähren könnten. Wir schließen deshalb dieses Kapitel mit einigen Notizen über die Schießversuche in Spezia. Verwendet wurde hierbei die bereits erwähnte Kruppsche 40-cm-Kanone, sowie Geschosse von 1050 kg Gewicht und das braune prismatische Pulver der Pulverfabrik zu Düneberg bei Hamburg. Die Ladung wurde von 330 nach und nach auf 384 kg Pulver erhöht. Mit derselben erzielte man eine Anfangsgeschwindigkeit von 579 m in der Sekunde und eine Stoßkraft von 17510 Metertonnen, d. h. die Kraft, die ausreicht, um in einer Sekunde 175100 kg einen Meter hoch zu heben. Der Gasdruck im Innern des Geschützes betrug hierbei 2860 Atmosphären. Damit wurde eine in der Nähe der Mündung aufgestellte Panzerplatte von 104 cm Durchmesser, und auf 1000 m Entfernung noch eine solche von 97 cm Dicke durchschossen.

15.—17. Setzapparate. Buchdruckpressen. Schreibmaschinen.

Die Mißerfolge der bisherigen Setz- und Ablegemaschinen haben die Erfinder solcher Apparate nicht entmutigt, und sie arbeiten in der Hoffnung unverdrossen weiter, es werde schließlich die Maschinenarbeit selbst in den Setzersaal dringen und dem Schriftsetzer den rein mechanischen Teil seiner Aufgabe abnehmen. Die Hindernisse, die sich der Einführung der an sich meist trefflichen Setzmaschinen entgegenstellen, sind mannigfacher Art. Neben der Scheu vor Neuerungen spielt doch wohl der erhebliche Anschaffungspreis derselben die Hauptrolle. Sodann der Umstand, daß sie nur sogenannten glatten Satz herzustellen vermögen, d. h. Satz aus einer Schriftgattung. Sobald z. B. ein Wort aus fetter Schrift in dem Satz vorkommt, muß der Typograph an der Maschine doch zu dem danebenstehenden, uralten Schriftkasten greifen und das Wort in den Maschinensatz einstellen. Bei unserem zweifachen Schriftsystem — bald lateinische, bald gotische Schrift — macht sich dieser Übelstand in Deutschland allerdings fühlbarer als anderswo, weshalb die Setzmaschine im Auslande häufiger Eingang gefunden hat als bei uns. Ferner beruht die von den Erfindern von Setzmaschinen stets in den Vordergrund gerückte erhöhte Leistungsfähigkeit der Handarbeit gegenüber zum Teil auf Selbsttäuschung. Die Setzmaschine arbeitet allerdings rascher; welcher Mensch, und wäre er mit stählernen Armen ausgestattet, hielte es indessen auf die Dauer bei dem Tempo aus? Es ist ungefähr, als wenn man von einem Klavierspieler verlangen wollte, mehrere Stunden hintereinander ohne Pause sein Instrument mit der denkbar größten Geschwindigkeit zu bearbeiten, ja

Digitized by Google

noch schlimmer, da die Bedienung der uns bekannten Satz- und Ablegemaschinen, selbst der Tastenapparate, einen größern Kraftaufwand erfordert, als das Anschlagen von Klaviertasten. Endlich gebrach es den bisherigen Maschinen an einem Ausschließe-Apparat, und es muß daher stets ein zweiter Arbeiter das Ausschließen, d. h. das Ausbringen der Zeilen auf genau dieselbe Länge besorgen.

Letzterer Übelstand ist allerdings durch die Erfindung des Schweden Lagerman aus der Welt geschafft. Dessen Maschine besteht zunächst, gleich den Vorgängerinnen, aus einem Setzapparat, d. h. aus einer Anzahl Röhren, in welchen die Typen aufgestapelt liegen, und aus einer Vorrichtung, welche das Auslösen der Typen aus diesen Röhren, sowie deren Aneinanderreihen zu einer langen, fortwährend vorrückenden Zeile besorgt; ferner aus einem mit dem Setzapparat verbundenen Ablege-Apparat, d. h. aus einem Mechanismus, welcher jede Type aus dem von der Presse kommenden Satz ergreift und in die betreffende Röhre wieder hineinlegt. Somit wäre an der Lagermanschen Maschine, abgesehen von dem Auslösemechanismus, auf den wir unten zurückkommen, nichts wesentlich Neues. Noch nie dagewesen ist es dagegen unseres Wissens, daß es gelungen ist, die zum guten Teil geistige Arbeit des Ausschließens von der Maschine selbstthätig mitbesorgen zu lassen. Ein sehr sinnreich erdachtes, mit äußerster Geschwindigkeit arbeitendes Werk ergreift nämlich die vom Setzapparat kommende lange Typenreihe, teilt sie zu Zeilen von ungefähr gleicher Länge ab, ersetzt bald ein zu breites Trennungsstück durch ein schmäleres, vergrößert bald umgekehrt den Raum zwischen den einzelnen Wörtern, bringt schließlich eine Zeile von der richtigen Länge heraus und reiht diese Zeile den früher gesetzten im Schiffchen an. Den Ausschließapparat Lagermans halten wir für einen der größten Triumphe der Mechanik, und es wäre wirklich zu wünschen, daß der geniale Schwede den Lohn für seinen Scharfsinn finden möge.

Ein gleiches Lob vermögen wir dagegen dessen Auslösemechanismus nicht zu spenden. Der Arbeiter an der Kastenbeinschen Setzmaschine, die wohl für die beste gilt, spielt gleichsam Klavier oder vielmehr Orgel; er schlägt Tasten an, die einzelnen Typenröhren entsprechen, und öffnet damit diese Röhren, wie der Orgelspieler die Pfeifen seines Instruments. Er kann also beide Hände gebrauchen und es ist die Anstrengung daher keine so große. Bei Lagerman hat er hingegen eine ziemlich schwere eiserne Stange wohl 1 m weit fortwährend von rechts nach links oder umgekehrt zu bewegen und hierbei in die Einkerbungen einer andern Stange zu drücken, die den Buchstaben und Zeichen, also den Röhren des Apparats entsprechen. In gleicher Weise arbeitet der Mann an dem Ablege-Apparat. Die Anstrengung ist, wie wir uns dessen selbst überzeugt haben, eine so erhebliche, daß wir bezweifeln, ob ein Mensch es in dem vorgeschriebenen Tempo auch nur eine halbe Stunde aushält. Auch verursacht die Maschine ein solches Geräusch, daß man in der Nähe sein eigenes Wort kaum versteht, während die Kastenbeinsche nahezu geräuschlos arbeitet.

Digitized by Google

Das Ideal wäre demnach eine Verbindung der letztern Maschine mit dem Ausschließ-Apparat von Lagerman. Vielleicht kommt dieser selbst auf eine derartige Kombination.

Zu erwähnen wäre noch aus diesem Gebiete die Setzmaschine von W. Dreyer in Frankfurt am Main, bei welcher die Elektricität die sonst erforderlichen, ziemlich schwerfälligen Hebel ersetzt, also die Typen auslöst, sobald man die Tasten anschlägt. Es ist das Princip der sich gut bewährenden elektrischen Orgel. — Ferner die von dem Amerikaner Munson erfundene Setzmaschine, die ebenfalls mit Elektricität arbeitet. Dazu ist es aber erforderlich, daß man vorher Papierstreifen mit Öffnungen versieht, die den Buchstaben und Ausschließungen entsprechen. In diese Öffnungen fallen dann Tasten ein, die den elektrischen Strom schließen und damit die entsprechende Typenröhre öffnen. Eine Type fällt dann jedesmal heraus und reiht sich den früher gesetzten an.

Wie zu erwarten stand, hat der amerikanische Erfindungsgeist in unserer Berichtsperiode eine Anzahl Nachahmungen der im ersten Jahrgang besprochenen Hagemannschen Matrizen-Stanzmaschine gezeitigt. Erwähnen wollen wir zunächst die Stanzmaschine von Mergenthaler in Baltimore, welche viel weiter geht als ihre Vorgängerinnen. Während diese nämlich erst eine Matrize, also eine vertiefte Form ausstanzen, aus welcher dann auf stereotypischem Wege eine für den Buchdruck passende Platte hergestellt wird, stellt Mergenthaler diese Platte gleich her. Schlägt man die Taste, z. B. des Buchstaben A an, so bringt man damit eine diesen Buchstaben vertieft aufweisende Form dem Mundstück eines Gießapparates gegenüber, welcher das Ende der Form mit einer Metallschicht bedeckt, die den Buchstaben A, aber erhaben, zeigt. Hieraus entstehen schließlich Typenzeilen, die man an der richtigen Stelle abschneidet, auf einer Unterlage aneinanderreiht und schließlich befestigt. Der Setzer ist hier also zugleich Gießereiarbeiter.

Aus demselben Gebiete liegt ferner die sogenannte Monotype-Maschine von Dement in Chicago vor. Der Apparat weicht von der Matrizen-Stanzmaschine darin ab, daß er nicht die Buchstaben in eine weiche Masse einstanzt, welche nachher als Matrize für eine Stereotypplatte dient, sondern ist im Grunde nur eine Schreibmaschine, die mit lithographischer Tinte arbeitet und lange Papierstreifen bedruckt, welche man alsdann auf Stein oder Zink umdruckt. Korrekturen werden dadurch bewerkstelligt, daß man die falsche Stelle aus dem Streifen herausschneidet und durch ein anderes Stück ersetzt. Die Maschine ist besonders für Stenographen berechnet. Der betreffende Kurzschreiber liest dem an der Maschine Sitzenden sein Stenogramm vor und überfliegt von Zeit zu Zeit die Streifen behufs Korrektur. Diese gelangen dann an die Paginiermaschine, welche die Zeilen ausschließt und zu Kolumnen vereinigt, worauf wie beim Steindruck verfahren wird.

Die Rotationspresse, welche eine endlose Papierbahn bedruckt, darf, abgesehen von ihren sonstigen Eigenschaften, schon deshalb auf den Namen „Druckpresse der Zukunft" Anspruch erheben, weil an ihr das

Digitized by Google

Princip des Drucks von sich drehenden Cylindern streng durchgeführt ist, welcher jede seitliche Verschiebung ausschließt. Kein Wunder daher, wenn sich die Erfinder hauptsächlich mit ihr beschäftigen und bemüht sind, die sogenannte „Endlose", welche ursprünglich nur für den Zeitungsdruck bestimmt war, den verschiedensten Zwecken dienstbar zu machen.

Von Neuerungen aus diesem Gebiete sei zunächst die König und Bauersche Rotationsmaschine für wechselnde Formate erwähnt. Sie dient dazu, vom endlosen Papier abwechselnd verschiedene, in bestimmten Grenzen, sowohl nach Länge wie nach Breite variierende Formate beiderseitig zu bedrucken. Zu diesem Behufe wird das sich von der Rolle abwickelnde Papier, bevor es zu den Druckcylindern gelangt, in dem gewünschten Format abgeschnitten, worauf die abgeschnittenen Bogen nacheinander zwischen dem Druck- und dem Plattencylinder hindurchgeführt werden. Der hierzu erforderliche Mechanismus arbeitet, nach der Versicherung der Erfinder, so genau, daß man 9—10 000 beiderseitig bedruckte Exemplare in der Stunde drucken kann.

Ferner ließ sich M. Retter in Kanstatt eine an die eben erwähnte erinnernde, sich durch größte Einfachheit und geringe Größe auszeichnende Rotationspresse für nicht endloses Papier patentieren. Sie unterscheidet sich sonst noch von den bisherigen darin, daß der Plattencylinder sich ununterbrochen dreht, während der Druckcylinder periodisch stillsteht. Dadurch wird, wie bei der König und Bauerschen Presse, ermöglicht, daß auf der Maschine jedes Format gedruckt werden kann.

Neuerdings kommt der Farbendruck von erhaben geätzten Zinkplatten sehr in Aufnahme, und es hat sich die Maschinenfabrikation beeilt, dem neuen Buchdruckverfahren durch Erfindung einer hierzu sich eignenden Rotationspresse entgegenzukommen. Bei der Presse von Faber und Schleicher in Offenbach besteht die Neuerung im wesentlichen darin, daß der die Zinkplatten tragende Cylinder die Farbewalzen zweimal passiert, ehe der Druckcylinder seine Umdrehung macht, wodurch ein sehr gleichmäßiges Verteilen und Verreiben der Farbe auf der Zinkplatte und somit ein besserer Druck ermöglicht wird.

Neues leistet die jüngste Rotationspresse der Firma Hoe & Co. in New-York insofern, als sie zugleich das Hauptblatt und die Beilage einer Zeitung druckt, und die Beilage in das Hauptblatt einklebt. Die Maschine besteht aus zwei Hauptteilen, die in voller Übereinstimmung arbeiten. Dieses Einkleben erfolgt in der Weise, daß die Bahnen des Hauptblattes, nach Verlassen des Druckcylinders, einen Kleisterstrich erhalten, desgleichen die Bahn der Beilage, worauf die Maschine sie ineinander legt und dem Falzwerk zuführt. Die Presse druckt, klebt, falzt und beschneidet angeblich in der Stunde 24 000 achtseitige Zeitungsnummern!

Einen großen Fortschritt bezeichnet auch ein von der Firma Alauzet & Co. in Paris erfundenes System, welches zweifarbigen Druck auf der Rotationspresse gestattet, ohne darum den Druck zu verlangsamen. Der Presse wird nämlich ein Ergänzungsapparat von geringem Umfang

Digitized by Google

angefügt, welcher je nach der Lage des farbig hervorzuhebenden Textteils verstellt werden kann. Die Erfindung wäre, falls sie sich bewährt, von der größten Bedeutung. Man könnte z. B. gewisse wichtige Telegramme rot drucken. Andererseits würden reklamebedürftige Geschäftsleute dafür, daß ihre Inserate sich von dem eintönigen Schwarz des Anzeigeteils farbig abheben, gern vielleicht das Hundertfache des gewöhnlichen Tarifs bezahlen, solange wenigstens nicht sämtliche Inserenten auf denselben gescheiten Einfall geraten. Wahrscheinlich erfolgt der bunte Aufdruck stempelartig im Augenblick, wo die Papierbahn die Druckcylinder verläßt, in eine dazu leer gelassene Stelle.

Wenngleich die Schreibmaschine sich bei uns nur sehr langsam einbürgert, und die Zahl der Geschäfte noch sehr klein ist, die sich ihrer bedienen, während sie in Amerika in der Handelswelt die Feder nahezu verdrängt zu haben scheint, so ist Brackelsberg in Hagen unermüdlich bestrebt, seine deutsche Schreibmaschine „Westphalia" zu verbessern. Die Maschine beruht auf demselben Princip wie das Durchschreiben der Zeitungsberichterstatter; es werden also die Typen nicht eingeschwärzt, sondern sie üben lediglich einen Druck auf einen mit Farbe bestrichenen Bogen, der seinerseits auf das zu beschreibende Papier abfärbt. Auch sind hier die Tasten der amerikanischen Apparate durch einen Typenstab ersetzt, welcher hin und her bewegt wird, wobei der Schreibende mit einem Drücker in eine Zacke eingreift, die dem zu druckenden Buchstaben entspricht. Überraschend ist bei der Maschine die Schnelligkeit, mit welcher man den Typenstab auswechseln, also z. B. von der Fraktur zur Antiqua oder Rundschrift übergehen kann, sowie die Leichtigkeit, mit welcher der Schreiber einen mit roter Farbe bestrichenen Bogen einschieben und damit einzelne Worte rot zu drucken oder zu unterstreichen vermag.

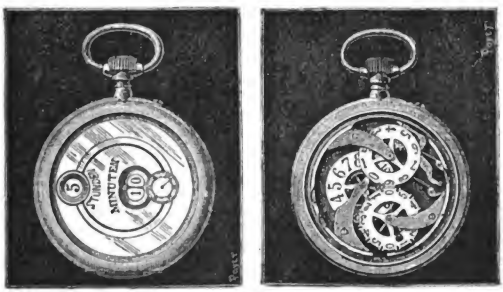
Von amerikanischen Maschinen seien nur die von Worrall in Washington und von Ch. Spiro in New-York erwähnt. Erstere ist im wesentlichen der Hallschen nachgebildet, d. h. der Schreibende tippt mit einem Knopf in kleine Öffnungen der Platte, die den Buchstaben entsprechen, und bewirkt dadurch den Abdruck der letzteren. Worrall rühmt an seinem Apparat, daß das Papier nach jedem Druck nicht nur eine gleichmäßige Breite, sondern der Breite des eben gedruckten Buchstabens entsprechend nach links rückt, so daß ein sehr gleichmäßiger Druck entsteht. — Die Maschine von Spiro ist für das Schreiben von Musiknoten berechnet. Nach den mitgeteilten Proben ist die schwierige Aufgabe sehr gut gelöst.

18. Uhren.

Auf dem Gebiete der Uhrenfabrikation ist zunächst die S. 165 abgebildete zeigerlose Uhr von Schwab in Paris zu erwähnen. Der Uhr, welche in mancher Hinsicht an die Umdrehungszähler erinnert, liegt die richtige Beobachtung zu Grunde, daß das Ablesen eines gewöhnlichen Zeitmessers einen gewissen Grad von Aufmerksamkeit erfordert, der unter

Digitized by Google

Umständen sehr lästig fallen kann. Man muß nach zwei dünnen Zeigern und dann nach den Angaben des Zifferblattes sehen; ferner ist es keineswegs so leicht, genau die Minute anzugeben, und man irrt gewöhnlich um eine bis zwei Minuten. Diese Übelstände beseitigt die Schwabsche Uhr aufs glücklichste. Das Zifferblatt weist, wie ersichtlich, keine alte Einteilung, sondern nur zwei Öffnungen auf, deren obere zum Ablesen der Stunde und deren untere zum Ablesen der Minuten dient. Nach je einer Stunde verändert sich die obere Zahl, nach je 10 Minuten die Zahl auf dem linken und nach je einer Minute die Zahl auf dem rechten Zifferblatt der untern Öffnung. Wie aus Fig. 22 b. ersichtlich, ist der Mechanismus im Grunde derselbe wie bei einer gewöhnlichen Uhr, nur daß die Zifferblätter verborgen sind und nur je eine Ziffer derselben zum Vorschein kommt, ferner daß der Eingriff in die Zahnräder, statt beständig, nur alle Stunden oder Minuten erfolgt. Die Uhr ist überdies mit einem gewöhnlichen Sekundenzeiger versehen. Die jedesmalige Ver-



a. Äußere Ansicht. b. Innere Einrichtung.

Fig. 22. Zeigerlose Uhr.

änderung der Zahlen verrät sich übrigens nicht bloß dem Auge, sondern auch dem Ohr, und zwar durch ein knackendes Geräusch, was unter Umständen, so bei naturwissenschaftlichen Beobachtungen, am Krankenbett ꝛc., von Wert sein mag. Auch meinen wir, daß die Uhr beispielsweise Lokomotivführern, die auf die Minute ankommen und abfahren müssen, sehr nützlich sein könnte.

Eine sehr ähnliche Uhr wurde seitdem Rud. Heger in Chaux-de-Fonds im Deutschen Reiche patentiert. Desgleichen dem Uhrmacher L. Béguelin in Tramelan (Schweiz) eine sehr sinnreiche Taschenuhr, welche für jeden Augenblick auf die Minute die Zeit der bedeutendsten Städte der Welt angiebt und für Astronomen, Physiker, Telegraphenbeamte von Nutzen sein dürfte. Leider ist der Mechanismus dieser Uhr ohne umfangreiche Abbildungen nicht verständlich zu machen, weshalb wir die Leser auf die Patentschrift No. 35 855 verweisen müssen.

Digitized by Google

Die sogenannten Zauberuhren, d. h. die Uhren, deren Mechanismus absolut unsichtbar ist und die sich wie durch Zauberkraft zu bewegen scheinen, haben einen solchen Erfolg gehabt, daß die Uhrmacher immer wieder auf neue derartige Zeitmesser sinnen. Ganz hübsch ist die neue Zauberuhr von H. Cunge in Paris. Sie besteht aus zwei Kugeln aus geschliffenem Glase, deren untere die Stundenzahlen und deren obere die Minuten eingraviert aufweist. Unterstützt werden die Kugeln von einem schlangenförmigen Träger, welcher den Mechanismus birgt, der beide Kugeln bewegt. Eine den Zeitgott Chronos vorstellende Figur weist mit dem Finger auf die Stundenzahl, während die spitze Zunge der Schlange bei der Minutenkugel die Rolle des Zeigers spielt.

Es war einem Amerikaner Namens Chr. Martin vorbehalten, die berühmte Uhr des Straßburger Münsters noch zu übertrumpfen. Er stellte kürzlich eine Uhr aus, die einen Umfang von 5½ cbm besitzt und 600 kg wiegt. Die Uhr enthält nicht weniger als 265 Räder und wird durch zwölf Gewichte getrieben, deren erstes alle 8 Tage und deren letztes bloß alle 2000 Jahre aufgezogen zu werden braucht! Die Uhr giebt die Zeit während 10 000 Jahren an; alsdann muß aber der Mechanismus verändert werden. Sie verzeichnet die Sekunden, Minuten, Stunden, Tage, Wochen, Monate und Jahre. Der Mechanismus bewegt 128 Figuren von 50 cm Höhe, welche die vier Lebensalter, die von Christus gesegneten zwölf Apostel, die sieben Hauptgottheiten der Römer, die vier Jahreszeiten und die Zodiakalzeichen darstellen. Viermal des Tages spielt eine Musikdose, welche von einem Automaten gedreht wird, je zwölf Opernarien; endlich giebt die Uhr die Mondwechsel, sowie die Bewegung der Erde und Gestirne an. Gekrönt ist die Uhr, wie die Straßburger, von einem Hahn, der alle 6 Stunden kräht.

Die Technik ist noch immer eifrig bemüht, eine wirklich praktische Lösung des Problems der elektrischen Uhren oder der elektrischen Regulierung der gewöhnlichen Uhren herbeizuführen, doch bisher, wie **die geringe Zahl derartiger Anlagen beweist, ohne rechten Erfolg. Aus der großen Zahl der auf derartige Einrichtungen erteilten Patente wollen wir nur die elektrische Regulierungsvorrichtung von Dr. H. Aron in Berlin hervorheben. Der Zweck dieser Vorrichtung ist der, ein System selbständig gehender Nebenuhren durch eine Hauptuhr automatisch zu regulieren, doch nicht stoßweise, d. h. in Abständen von z. B. einer Minute, sondern durch die gleichförmige Einwirkung eines konstanten Stromes. Durch die von solchen gleichmäßigen Strömen auf einen Magneten ausgeübte Kraft werden, wie der Erfinder ausführt, Wirkungen auf das Pendel hervorgerufen, ähnlich denen der ebenfalls konstanten Schwerkraft; addiert sich die neue Wirkung zu derjenigen der Schwere, so wird das Pendel in seinem Gange beschleunigt, im entgegengesetzten Falle aber verzögert. Dadurch kann man die Nebenuhr mit der Hauptuhr in Übereinstimmung bringen, auch wenn die Schwingungsdauer der beiden Pendel eine ungleiche ist.**

Digitized by Google

Auch die von einer Centralstelle aus durch Preßluft getriebenen Uhren von Diener und Mayrhofer, Popp u. a. haben anscheinend den Erwartungen nicht recht entsprochen, denn ihre Verbreitung ist eine geringe geblieben. Wahrscheinlich hapert es an der Schwierigkeit, die Leitungen luftdicht zu erhalten.

Bekanntlich ereignet es sich häufig, daß Uhren, deren Besitzer zu lange in der Nähe von Dynamomaschinen verweilen, magnetisch werden und den Dienst versagen. Bisher blieb in solchen Fällen nur übrig, den Magnetismus durch Ausglühen der Metallteile der Uhr zu vertreiben, ein zeitraubendes und schwieriges Verfahren. Neuerdings hat jedoch, laut „Scientific American", ein amerikanischer Elektriker Namens Hopkins ein praktischeres Mittel zur Abhilfe erdacht, und zwar ein homöopathisches, indem die magnetische Uhr durch den Magnetismus kuriert wird. Sein Apparat besteht aus einer ringförmigen Spule, in deren Inneres man die Uhr steckt, aus einem Umschalter und einer kleinen Tauchbatterie. Nachdem die Uhr in die Spule gesteckt worden, bewegt man den Umschalter von rechts nach links und von links nach rechts dergestalt, daß die Richtung des Stromes in einer Sekunde zweimal wechselt. Zugleich wird das Element der Batterie in der Flüssigkeit auf und ab bewegt. Da aber der Mensch diese Bewegungen nicht mit der erforderlichen Regelmäßigkeit ausführt, und der Erfolg der Kur von dieser Regelmäßigkeit abhängt, so verbindet Hopkins den Apparat mit einer Kurbel, deren Drehung eine absolut gleiche Zeitdauer der Bewegungen nahezu verbürgt.

Welche fabelhafte Genauigkeit die Chronometer-Fabrikanten erreicht haben, ergiebt sich aus den folgenden Bemerkungen des Vorstandes der Genfer Uhrmacher-Schule:

Ein Chronometer, welches 5mal in der Sekunde schlägt, macht täglich 432 000mal dieselbe Bewegung. Bei den Chronometer-Prüfungen wird aber jetzt gefordert, daß eine Uhr, welche innerhalb der 45tägigen Beobachtungszeit im Laufe eines Tages 4mal mehr oder 4mal weniger schlägt als 432 000, von der Konkurrenz ausgeschlossen ist. Unter den bei der letzten Konkurrenz prämiierten Chronometern sind aber solche, die täglich um höchstens einen Schlag abweichen!

19. Verschiedene Maschinen.

Wassercirkus. Der im Frühjahr 1886 in Paris eröffnete Wassercirkus unterscheidet sich von den in Alt-Rom üblichen darin wesentlich, daß die Bahn, im Verlaufe einer Vorstellung, abwechselnd unter Wasser gesetzt wird und hierauf den sattsam bekannten Reitübungen dient. Die Bahn ruht nämlich auf Kolben, die in mit Wasser gefüllten Cylindern stecken. Läßt man das Wasser allmählich ab, so senkt sich die Bahn langsam und es tritt hierbei durch geeignete Öffnungen das Wasser des unter der Bahn befindlichen Beckens über die Bahn, so daß der bisher trockene Raum sich in einen Miniatursee verwandelt, auf welchem allerlei nautische Spiele zum

Digitized by Google

Besten gegeben werden. Will man die Bahn alsdann ihrem ursprünglichen Zwecke wiedergeben, so hebt man sie mittelst hydraulischen Drucks wieder aus dem Wasser. Abweichend vom sonstigen Gebrauch ist es auch, daß die Bahn nicht mit Sand — dieser würde fortgespült werden —, sondern mit einer 2000 kg wiegenden Esparto-Decke belegt ist, welche mit Hilfe besonders gebauter Wagen aufgerollt und weggeschafft wird. Die Bahn wiegt 30 000 kg, das durch das Versenken derselben entstehende Wasserbecken aber faßt 1200 cbm. Im Sommer dient der Cirkus lediglich als Schwimmanstalt. Die Temperatur des Wassers wird durch entsprechende Heizeinrichtungen stets auf 25 ° erhalten.

Theatermaschinerie. Während die Maschine fast in allen Zweigen der gewerblichen Thätigkeit die Menschenhand in steigendem Maße entweder entbehrlich macht oder kräftig unterstützt, ist auffallenderweise die Theatermaschinerie, bis auf wenige Ausnahmen, ziemlich auf demselben Standpunkt geblieben wie vor 200 Jahren; ja, sie hat es sogar vielfach verschmäht, mechanische Hilfsmittel, wie Flaschenzüge, in ihren Dienst zu ziehen, welche bereits den alten Ägyptern bekannt waren, und die des Menschen Kraft verdoppeln und verdreifachen. Sie braucht höchstens die Winde und beansprucht daher ein Personal, das bei Zuhilfenahme zweckmäßiger elektrischer oder hydraulischer Motoren sich leicht um zwei Drittel vermindern ließe. Indessen beginnt es auch auf diesem Gebiete zu tagen. Das Frankfurter Theater benutzt bereits Hebezeuge aller Art; ebenso das neue Wiener Opernhaus, bei welchem eine im Kellerraum untergebrachte Dampfmaschine von 60 Pferdekräften sämtliche Scenenwechsel, Versenkungen ꝛc. bewirkt, so daß die Dekorationen von den Arbeitern nicht berührt zu werden brauchen, was ihnen eine längere Lebensdauer sichert. Bedeutende Verbesserungen weist ebenfalls das neue Budapester Opernhaus auf. Hier ist u. a. die Bühne senkrecht gegen die Achse des Gebäudes in sechs Streifen von je 3 m Breite geteilt, die je auf drei hydraulischen Pressen ruhen. Die Streifen sind mit entsprechenden Öffnungen zum Durchlassen der Hintergrund- und Seitendekorationen, sowie mit einer Anzahl Versenkungen versehen; auch können sie einzeln oder zusammen um 4 m gehoben und um 2,30 m gesenkt, und endlich schräg gestellt werden. Das Manövrieren der Bühnenstreifen liegt in der Hand eines Maschinisten, welcher nach Belieben, mittels einer Gasmaschine, Druckwasser in die Pressen leitet oder wieder abfließen läßt. Dieselbe Maschine bewegt auch durch Wasserdruck die Winden und Flaschenzüge, welche die Dekorationen, den Vorhang ꝛc. heben und senken.

Sonderbarerweise war dagegen bis vor kurzem das neue Pariser Opernhaus, welches Unsummen verschlungen hat, ohne jede Maschinerie, die Regisseure waren einzig und allein auf die Menschenkraft angewiesen. So primitiv waren die Einrichtungen, daß zur Fortschaffung der Seitendekorationen bisher kein anderes Mittel im Gebrauch war, als die Stücke durch ihre eigene Schwere hinfallen zu lassen, wobei man auf den Luftwiderstand rechnete, um sie vor zu argen Beschädigungen zu schützen.

Digitized by Google

Hierauf wurden sie mit großer Mühe auf Wagen gebracht und nach dem Dekorationsmagazin geschafft, was jedesmal zwei Stunden in Anspruch nahm. Jetzt ist allerdings, wie das Pariser „Génie civil“ mitteilt, hierin insofern Wandel geschafft, als der Theater-Maschinist Mataillet einen von ihm erfundenen Wagen eingeführt hat, dessen Kasten sich mittels Flaschenzuges, in der Art etwa der Feuerwehrleiter, hochheben läßt. Die Seitendekorationen, welche man aufstellen will, und die man auf dem Wagen aus dem Magazin geholt hat, werden mitgehoben und alsdann entsprechend befestigt. Die ganze Arbeit dauert eine halbe Stunde. Die mächtigen Hintergrund-Dekorationen aber, welche 500—600 kg wiegen, werden meist aufgerollt und nehmen daher wenig Raum ein, so daß man sie, trotz der Feuersgefahr, meist gar nicht fortschafft. Zum Heben und Senken derselben benutzt man in Paris nur Menschenkräfte und gewöhnliche Winden.

Der Hartsche Personenaufzug. In England kommen jetzt die von Hart erfundenen Personenaufzüge vielfach in Aufnahme. Während die gewöhnlichen Aufzüge stets erst in Bewegung gesetzt werden müssen, wenn man sie benutzen will, und daher eine mit der Handhabung derselben vertraute Persönlichkeit erfordern, bewegt sich der Hartsche Aufzug dagegen fortwährend auf und ab, und erinnert somit an die Becherwerke der Baggermaschinen, natürlich mit dem Unterschiede, daß die einzelnen Zellen oben und unten nicht gekippt werden. Die Maschine bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von etwa 20 cm in der Sekunde, also wie ein sehr langsam fahrender Wagen, so daß eine Zelle je in Abständen von 17 Sekunden vor den Fußböden der einzelnen Stockwerke erscheint. Lange braucht man daher nicht zu warten. Im Augenblick, wo der Boden der betreffenden Zelle des Fahrstuhls in der Höhe des Fußbodens des Warteraumes erscheint, schwingt man sich unter Erfassung eines Griffs hinein oder heraus, was nicht schwieriger ist, als das Besteigen und Verlassen der Plattform eines langsam fahrenden Pferdebahnwagens. Versäumt man trotzdem den richtigen Augenblick, so ist das Unglück nicht groß. Man wartet einfach so lange, bis die nächste Zelle erscheint, falls man sich im Warteraum befindet, also den Fahrstuhl besteigen wollte, oder fährt herum, wenn es galt, denselben zu verlassen. Der Hartsche Aufzug bietet zunächst den großen Vorteil, daß das etwaige Reißen der Kette kein Unglück zur Folge hat. Die einzelnen Zellen fallen dann aufeinander, was nicht viel schadet, da sie sich nur wenige Centimeter voneinander entfernt auf und ab bewegen. Auch ist er wesentlich wohlfeiler als die gewöhnlichen Fahrstühle. Er eignet sich jedoch nur für Geschäfte und Fabriken, nicht aber für Gasthöfe, weil man hier mit einem fortwährend wechselnden Publikum zu thun hat, welches man mit den Kniffen des Apparates nicht vertraut machen kann.

Eisernes Baugerüst. Das Baugewerbe ist im allgemeinen in Bezug auf die Ausnutzung der Hilfsmittel der Mechanik gegen andere Gewerbezweige etwas zurückgeblieben, und man traut u. a. seinen Ohren kaum, wenn man hört, daß Hebezeuge in der Reichshauptstadt beim Häuser-

Digitized by Google

bau so gut wie unbekannt sind, und daß die Steine, aus denen das unabsehbare Häusermeer Berlins erbaut worden, fast sämtlich auf Menschenschultern und mittels schwankender Leitern hinaufgeschafft wurden. Jammervoll sind auch die Baugerüste, welche aus kaum behobelten Stangen und Brettern bestehen, die durch Taue notdürftig zusammengehalten werden. Unter diesen Umständen haben sich die Herren E. de la Sauce und Kloß durch die Erfindung ihres eisernen Baugerüstes ein wahres Verdienst erworben. Das Gerüst läßt sich leicht aufstellen und abbrechen, und, was die Hauptsache ist, der Geschoßhöhe des zu erbauenden Hauses ohne Schwierigkeit anpassen. Auch trägt es Winden zum Hinaufschaffen der Baumaterialien. Wird es Eingang finden? Das wagen wir bei dem herrschenden Schlendrian nicht zu hoffen.

Die Hebewerke des neuen Berliner Packhofes. Anlagen zum Ein- und Ausladen von Gütern in dem Umfange wie auf dem großartigen Berliner Packhof finden sich auf dem europäischen Festlande nur in Antwerpen und Marseille; selbst Hamburg tritt dagegen zurück. Daß man sich zur Aufstellung so mächtiger Hebewerke entschloß, erklärt sich aus dem großartigen Verkehr des Packhofs. Die Menge der dort jährlich ein- und ausgeladenen Schiffsgüter allein schwankt zwischen 3,6 und 3,8 Millionen Tonnen, das ist mehr als in sämtlichen preußischen Seehäfen und nicht viel weniger als der Jahresverkehr des Hamburger Hafens. Hierzu kommt der riesenhafte Eisenbahnverkehr aus allen Himmelsrichtungen, soweit er den Bezug von ausländischen Gütern vermittelt.

Die Hebewerke des Berliner Packhofes werden fast sämtlich durch Wasserkraft getrieben und es tritt der sich für intermittierende Kraftleistungen nicht eignende Dampf nur hie und da in seine Rechte. An der Ufermauer stehen 11 feststehende und 2 fahrbare Drehkrahne von 1,5—2 t Tragkraft und außerdem ein Krahn von 20 t oder 400 Centnern Tragfähigkeit; ferner erhielten auf den Höfen 8 feststehende Krahne ihren Platz. Den Verkehr zwischen den einzelnen Geschossen des sechsstöckigen Packhofs aber vermitteln 8 Lastenaufzüge von 1 bis 2 t Tragkraft. Das Wasser zum Betriebe der Hebewerke liefert ein in der Nähe des Maschinenhauses gelegener Brunnen.

Mac Donalds Ladevorrichtung. In New-York wurde in der letzten Zeit eine sinnreiche Vorrichtung zur Erleichterung des Straßenverkehrs vielfach eingeführt. In den Geschäftsstraßen dieser Stadt, wie auch wohl zahlreicher europäischer Städte, wird das Publikum, besonders in den Vormittagsstunden, durch aufzuladende und abzuladende, über den Bürgersteig transportierte Ballen, Fässer, Kisten ꝛc. fortwährend um so mehr belästigt, als der Transport von und nach den Rollwagen meist ziemlich lange dauert. Auch wird der sonstige Wagenverkehr dadurch gehemmt, daß diese Rollwagen infolge der mangelhaften Ladevorrichtungen viel länger stehen müssen, als sonst erforderlich wäre. Dem Übelstand abzuhelfen, hat A. Mac Donald in New-York eine eigentümliche Vorrichtung ersonnen, die zunächst in einer Plattform besteht, welche in der Ruhestellung die zum Laden führende

Digitized by Google

Stufe bildet. Die Plattform ruht auf einem umgekehrten Pendel, welcher unten im Kellerraum unter dem Bürgersteig mit einem Drehstift sicher gelagert ist. Für den oberen Teil des Pendels ist im besagten Bürgersteige ein Schlitz von etwa 3 cm Breite offen gelassen. Will man nun vom Laden aus einen Ballen nach dem auf dem Straßendamm harrenden Rollwagen schaffen, so legt man ihn auf die Plattform und giebt dieser einen Ruck, worauf sie in etwa einer Sekunde nach dem Wagen schwingt. Beim Abladen wird umgekehrt verfahren. Es leuchtet ein, daß die Sperrung des Verkehrs dadurch auf ein Minimum gebracht wird. Leider ist die Vorrichtung nur bei unterkellerten Bürgersteigen anwendbar, wie sie in Amerika gang und gäbe sind.

Selbstthätiger Cigarrenverkäufer. Wir besprachen im ersten Jahrgang den Sandman und Everittschen selbstthätigen Postkartenverkäufer, sowie deren selbstthätige Wage, die auch in Deutschland vielen Anklang gefunden hat. Eine Nachahmung dieser Erfindungen bildet der selbstthätige Cigarrenverkäufer von C. Österberg in Örebrö (Schweden), welcher Cigarren zu verschiedenen Preisen verabfolgt. Steckt man z. B. 10 Pf. in den Apparat, so erscheint an einer andern Stelle eine 10-Pfennig-Cigarre, die der Käufer nur herauszunehmen braucht. In Ländern des Tabaksmonopols würde der Apparat vielleicht die Tabaksverkäufer zum Teil entbehrlich machen. Es wären nur einige Beamte erforderlich, die den Apparat von Zeit zu Zeit neu zu füllen und das Geld herauszunehmen hätten.

Selbstthätiges Fernsprechamt. Auf demselben Princip beruhen die in England hie und da aufgekommenen selbstthätigen Fernsprechämter, welche unseren öffentlichen Fernsprechstellen insofern entsprechen, als jedermann, ohne zu den „Angeschlossenen" zu gehören, gegen eine feste Gebühr mit sämtlichen Fernsprechstellen des betreffenden Orts in Verkehr treten kann. Nur nimmt bei uns ein Beamter die Gebühr in Empfang, während es dort selbstthätig geschieht. In eine dazu bestimmte Öffnung steckt man ein 3-Pence-Stück, dessen Gewicht gerade genügt, um ein daneben angeordnetes Fach zu öffnen, in welchem sich ein Telephon befindet. Man kann nunmehr in bekannter Weise mit den Fernsprechstellen des ganzen Orts in Verkehr treten, jedoch nur 3 Minuten lang. Nach Ablauf dieser Zeit unterbricht der betreffende Beamte der Centralstelle die Verbindung. Diese Unterbrechung könnte aber wohl mit Hilfe eines Uhrwerks automatisch erfolgen. Will man weiter sprechen, so steckt man von neuem ein Geldstück in die Öffnung. Erfunden ist der Apparat von Blakey, Emmott & Co. in Halifax.

Magazinbahnen. Die sogenannten Magazinbahnen sind in neuerer Zeit stark in Aufnahme gekommen. Man versteht darunter eine an die Rohrpost erinnernde Anlage, welche die einzelnen Räume eines größern Warenhauses z. B. mit der Kasse verbindet und hauptsächlich zur Beförderung von Geld nach und von derselben dient. Aber auch kleine Pakete lassen sich auf diesem Wege befördern. Eine wesentliche Verbesserung

Digitized by Google

solcher Anlagen bezeichnet die pneumatische Glasrohr-Magazinbahn von W. G. Davis und W. M. Hinman in Boston. Hier bestehen, wie der Name andeutet, die Röhren, abweichend von sonstigen Einrichtungen, aus Glas. Man kann also eine ganze Anzahl solcher Röhren in Geschäftsräume legen, ohne diese zu verdunkeln; auch ist das in den Röhren fahrende Wägelchen jederzeit sichtbar. Bleibt ein solches stecken, so kann man den Schaden daher leicht wieder gut machen, indem man das betreffende Rohrende herausnimmt. Die Fortbewegung der Wägelchen erfolgt durch Luftdruck, zu welchem Zwecke Blasebälge oder ähnliche Einrichtungen unter dem Tisch des Kassierers und der Verkäufer angeordnet sind.

Ein neues Zweirad. Das Zweirad oder zweirädrige Velociped hätte sicherlich bereits eine viel größere Verbreitung erlangt, wäre nicht die Schwierigkeit des Auf- und Absteigens und die ebenso große Schwierigkeit, sich im Gleichgewicht zu erhalten. Zwar besitzen wir das Dreirad, bei dem dies alles wegfällt; dieses Gefährt ist indessen teurer und erfordert wegen des größeren Reibungswiderstandes und Gewichts einen erhöhten Kraftaufwand. Unter diesen Umständen verdient das neue Zweirad von E. Dietrich in Holzminden und O. Goldewe in Braunschweig vielleicht Beachtung. Das Zweirad ist ebenso stabil als ein Dreirad und erfordert daher keinerlei Seiltänzerkunststücke. Es hat eine gewisse äußerliche Ähnlichkeit mit einer Wassertonne und besteht zunächst aus zwei großen, auf einer Achse lagernden, also nebeneinander angeordneten Rädern. Die Achse gabelt sich in der Nähe der Räder und bildet damit einen Rahmen, in welchem der Radfahrer auf einem Sattel sitzt. Der Fahrende macht mit den Füßen auf- und abgehende Bewegungen und gleichzeitig mit den Händen eine Kurbelbewegung, und bewirkt damit die Drehung der Räder. Ein wichtiger Punkt ist auch das erleichterte Wenden und Befahren von Krümmungen. Der Radfahrer tritt einfach, soll es nach links gehen, mit dem rechten Fuße rascher, was dadurch ermöglicht wird, daß die Räder nicht wie bei Eisenbahnwagen verbunden sind, sondern sich voneinander unabhängig drehen. Da der Schwerpunkt des Ganzen unterhalb der Achse liegt, so ist ein Fallen oder Umstürzen unmöglich.

Damit verwandt ist die Erfindung der Velocipedbeine, welche jedoch aus Amerika stammt. Darunter versteht man zwei Stützen, welche das Zweirad am Umfallen verhindern. Der Radfahrer steigt gemütlich auf, wie auf ein Dreirad, zieht alsdann durch einen Griff die Stützen ein, welche von selbst in ihre rechts und links von der Kurbel angebrachten Hülsen zurückschnellen, und fährt los. Will er halten, so bewirkt er durch einen andern Mechanismus, daß die Beine sich wieder strecken; das Stahlroß steht dann so fest wie ein lebendes und der Reiter kann gemütlich absteigen. Auch überheben ihn die Beine der Notwendigkeit, sein Zweirad während des Nichtgebrauchs an irgend einen Gegenstand anzulehnen.

Eisvelociped. Das Fahrrad begnügt sich mit dem festen Lande nicht mehr; es strebt auch danach, auf dem Eise eine Rolle zu spielen. Das neueste dem Bestreben entgegenkommende Erzeugnis der Wagenbaukunst ist

Digitized by Google

das Eisvelociped von Huffong in Camden (Ver. Staaten). Dieses Gefährt besteht aus einem bequemen Sitze, welcher auf drei Kufen ruht, deren vordere verstellbar ist und als Steuer dient. Gesteuert wird die Kufe durch einen Hebel, den der Fahrer in der rechten Hand hält. Mit den Füßen bringt er dagegen in üblicher Weise, d. h. durch Treten, ein hinter ihm angeordnetes Rad in Drehung, dessen Umkreis mit scharfen Zacken versehen ist, die in das Eis eingreifen. Obwohl zum Bremsen eigentlich das Festhalten des Rades mit den Füßen genügt, ist das Velociped obenein mit zwei scharfgezackten Bremsschuhen versehen, die der Fahrer mittels eines Hebels und der linken Hand in das Eis eindrückt. Ein solches Velociped ist jedenfalls hübscher und praktischer als unsere alten Eisschlitten, die der darauf Sitzende mit zwei Stöcken vorwärtstreibt.

Räder ohne Achsen. Der französische Wagenfabrikant Suc stellte letztes Frühjahr einen Wagen mit achselosen Rädern aus, für welches

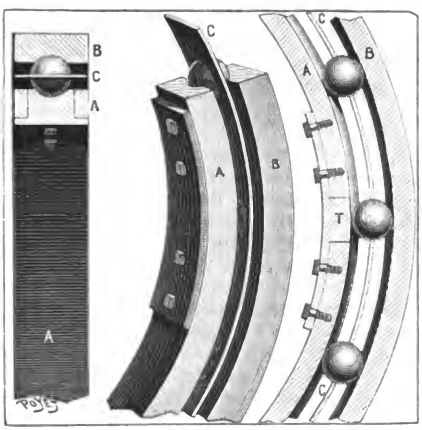


Fig. 23. Teil eines Rads ohne Achse.

System er mancherlei Vorteile in Anspruch nimmt. Das Rad, oder vielmehr der innere Reifen A desselben ist, wie ersichtlich, mit dem Wagengestell mittels geeigneter Eisenteile verbunden und besteht aus zwei konzentrischen Reifen A und B mit entsprechenden Flanschen, in welchen Stahlkugeln angeordnet sind, die durch die Führung C festgehalten werden. Diese Kugeln bewirken die Drehung des Reifens A in dem Reifen B und damit die Fortbewegung des Fahrzeuges. Der Hauptvorteil des Systems besteht anscheinend darin, daß man den Wagenkasten und damit den Schwerpunkt des Ganzen beliebig tief legen kann; ob aber die Reibung wirklich

Digitized by Google

Fig. 24. Rad ohne Achse.

eine geringere ist, als bei der üblichen Einrichtung, das ist eine Frage, die wir uns zu beantworten nicht getrauen.

Eine neue Milchschleuder. Seit einigen Jahren wird, wie unseren Lesern bekannt sein wird, dank den Erfindungen von Fesca, de Laval u. a. auf größeren Gütern die Milch von der Sahne nicht mehr auf dem bisher üblichen Wege, sondern mittelst Schleuderkraft, durch Maschinen, geschieden, die sich außerordentlich rasch drehen und eine sehr rasche Trennung der beiden Bestandteile der Milch: Sahne und Magermilch, bewirken. Diese Milchschleudern waren jedoch bisher leider nur im Großbetriebe unter Zuhilfenahme von Dampf- oder Tierkraft verwendbar. Als ein bedeutender Fortschritt ist es daher anzusehen, daß es dem Dr. G. de Laval in Stockholm gelungen ist, eine Handmilchschleuder zu bauen, welche je nach der Art des Betriebes und entsprechend der Größe stündlich 80—120 *l* Milch verarbeitet. Dank dieser Maschine werden viele mittlere und kleine Wirtschaften der Vorteile der Milchverwertung der Neuzeit teilhaftig und sich besser gegen die Großbetriebe behaupten können. Die neue Milchschleuder wird von dem Bergedorfer Eisenwerk gebaut.

Abstimmungsmaschine. In unserer Zeit der Parlamente und Vereinstage ist jede Einrichtung willkommen, welche das jeden Augenblick vorkommende Abstimmen erleichtert und abkürzt. So erregte auf der Arbeitsausstellung in Paris eine von Debayeux erfundene Abstimmungsmaschine das lebhafteste Interesse. Jeder Abgeordnete hat vor sich auf seinem Pulte eine Art Telegraphen mit drei Knöpfen, einem für „Ja", einem für „Nein" und einem für die Wahlenthaltung. Diese Knöpfe arbeiten nur, wenn

Digitized by Google

man zur Abstimmung übergeht, und zwar dadurch, daß der Präsident sie mittels eines Kontaktes freigiebt. Außerdem ist eine Vorrichtung vorhanden, die es verhindert, daß ein Abgeordneter zugleich für „Ja" und für „Nein" stimmt. (Muß also wohl vorgekommen sein!) Der Umschalter besteht aus einer großen Platte, auf welcher sich so viele Kontakte befinden, als Abgeordnete vorhanden sind; und es sind diese Kontakte auf drei konzentrischen Kreisen geordnet, die den drei Knöpfen entsprechen. Der Aufzeichnungs-Apparat aber besteht aus 7 Walzen, von denen die 1., 2., 4. und 6. zusammen soviel Nummern tragen, als das Haus Mitglieder zählt, während die 3., 5. und 7. die alphabetisch geordneten Namen der Abgeordneten trägt. In dem Augenblick, wo das Abstimmen vor sich gehen soll, öffnet der Präsident den Strom und jedes Mitglied drückt auf den ihm beliebenden Knopf. Hierauf wird der Strom geschlossen und es setzen die Stimmzähler den Umschalter und die Walzen in Bewegung. Unter der Einwirkung des elektrischen Stromes heben sich die Namen und Nummern auf den Walzen, drücken einen Papierstreifen gegen ein mit Farbe besetztes Band und erscheinen dann auf besagten Streifen schwarz auf weiß. Auf diesem Streifen findet man dann an der Stelle der betreffenden Walzen die Namen der Abgeordneten und an deren Seite deren Abstimmung. Die ganze Abstimmung dauert selbst bei großen Versammlungen angeblich nur 5 Minuten.

Wahlurne mit Kontrollevorrichtung. Einem wirklichen Bedürfnisse in unserer wahllustigen Zeit hilft wohl auch die von den Franzosen Laurent und Branson erfundene Wahlurne ab, zumal wenn man bedenkt, wie primitiv die jetzigen Einrichtungen sind und wie leicht sie zu betrügerischen Manipulationen Anlaß geben können. Die Urne besteht aus einem viereckigen Kasten, dessen Vorderseite aber durch eine Glasscheibe gebildet wird, so daß man das Innere vollständig übersehen kann. Die Rückseite bildet eine mit mehreren Schlössern versehene Thür, deren Schlüssel verschiedenen Personen anvertraut werden können. Über dem Kasten befindet sich zur Kontrolle eine Numerier-Vorrichtung, welche derart arbeitet, daß, sobald der Wahlvorstand einen Wahlzettel in die Urne steckt, der Zähler um einen Einschnitt vorrückt und gleichzeitig eine Glocke ertönt. Dadurch wird schon das Zählen der abgegebenen Stimmzettel überflüssig und das ist eine große Zeitersparnis.

Baumwollepressen. Auf Schiffen wird die Fracht meist nach dem Raum berechnet, den die Güter einnehmen. Dies, sowie der Umstand, daß die Flotten der ganzen Welt die nach Europa und dem Norden der Vereinigten Staaten zu verfrachtende Baumwolle kaum fassen würden, wollte man diese in losem Zustande versenden, hat zum Bau von gewaltigen hydraulischen Pressen geführt, welche die rohe Baumwolle derartig zusammenpressen, daß sie den denkbar kleinsten Raum einnimmt. New-Orleans, der Hauptverschiffungshafen für amerikanische Baumwolle, besitzt nicht weniger als 25 Anlagen zum Pressen der Wolle mit einer sehr großen Anzahl Pressen. Die leistungsfähigste derartige Presse ist wohl die von Morse

Digitized by Google

neuerdings verbesserte. Sie übt einen Druck von 5 Millionen Pfund aus und verkleinert die ihr zugeführten Ballen mit loser Wolle um etwa drei Viertel ihres Umfangs. Die Drucktiegel der Presse sind mit Vertiefungen versehen, durch welche die Arbeiter flache eiserne Bänder stecken, deren Enden sie dann befestigen, so daß die Baumwolle die frühere Gestalt nicht wieder einnehmen kann. Die Presse wirft alsdann den fertigen Ballen selbstthätig wieder heraus. Dies alles geht mit einer unglaublichen Geschwindigkeit vor sich.

Maschine zum Kleiderbürsten. Eigenartigkeit ist einer kleinen Maschine nicht abzusprechen, welche von einem in Korea ansässigen Russen Namens Bekowsky erfunden wurde. Diese Maschine erinnert an die Wäscherollen oder Kalander. Sie besteht in einem Rahmen, auf welchen die zu reinigenden Kleider gespannt werden, und der durch die Hände mittels einer Kurbel und geeigneter Treibriemen und Rollen hin und her geschoben wird. Hierbei geraten die Kleider zwischen zwei verstellbare Bürsten, welche wie die Walzen der Walzwerke oder der Satiniermaschinen gelagert sind, und werden angeblich in sehr kurzer Zeit von allem Staub befreit. Ein würdiges Seitenstück zur amerikanischen Stiefelwichsmaschine.

Wybauws Gasmesser. Die Bestrebungen eines Teiles der Gasanstalten gehen, um dem Wettbewerb des elektrischen Lichts die Spitze zu bieten, in letzterer Zeit vielfach dahin, den Verbrauch von Gas zu Heizzwecken sowie zum Betriebe von Gasmotoren durch eine entsprechende Preisermäßigung möglichst zu fördern. Hierbei hat sich das Bedürfnis nach Gasmessern herausgestellt, welche den Tages- und Nachtverbrauch an Gas getrennt angeben, weil sonst diese Preisermäßigung für Betriebsgas nicht durchzuführen wäre. Diesem Bedürfnis kommt der Gasmesser von Joseph Wybauw in Brüssel entgegen. Derselbe ist mit zwei Zifferblättern versehen, dem gewöhnlichen und einem darüber befindlichen. Ersteres giebt den ganzen Gasverbrauch, letzteres den Verbrauch während der Tagesstunden an. Dieses Zifferblatt arbeitet infolge einer sinnreichen Vorrichtung nur so lange, als der Druck in den Leitungen eine gewisse Grenze nicht überschreitet. Sobald aber die Gasanstalt den Abenddruck giebt, d. h. sobald die Gaslaternen angezündet werden, hört die Bewegung des Tageszifferblattes auf. Es ist dann ein Leichtes, zu ermitteln, wieviel Stunden lang der Abnehmer Tagesgas verbraucht hat, und den Preisabschlag für dieses herauszurechnen. Das Aus- und Einschalten des Tages-Zifferblattes könnte aber auch, wie der Erfinder bemerkt, durch ein Uhrwerk geschehen. Wybauws Gasmesser ist, wie wir hörten, in Brüssel bereits eingeführt und arbeitet dort zur vollen Zufriedenheit.

Immortellenkränze. Diese Kränze, welche bei Trauerfeiern und zur Ausschmückung von Gräbern eine ausgedehnte Verwendung finden, werden bisher in umständlicher und primitiver Weise dadurch hergestellt, daß man ein Strohbündel um einen alten Blumentopf wickelt und es nachher mit Bindfaden verschnürt, worauf die Blumen auf das Stroh einzeln befestigt werden. Den ersten Teil der Arbeit verrichtet seit kurzem eine

Digitized by Google

von Gellit erfundene Maschine, die zunächst aus einer runden Form besteht. An einer beliebigen Stelle derselben befindet sich eine nach Bedarf zu erweiternde oder zu verengernde Öffnung, durch welche man, unter Drehung einer Kurbel nebst Zahnrad, ein Strohbündel von der erforderlichen Dicke, wie Draht durch eine Lehre, zwängt. Zugleich besorgt die Maschine das Umschnüren des Strohbündels. Gellit fabriziert solche Gerippe zu Immortellenkränzen in 15 Größen von 30—100 cm Durchmesser. Jede Maschine liefert durchschnittlich täglich 75 Dutzend Gerippe.

Eine Knopfmaschine. Wir meinen nicht etwa eine Maschine, welche die Kleider zuknöpft oder Knöpfe herstellt, sondern einen Apparat, welcher dem Menschen die zeitraubende und langweilige Arbeit der Befestigung der Knöpfe auf die bekannten Pappstreifen abnimmt, und der mit Hilfe der Elektricität arbeitet. Vorausgesetzt ist jedoch hierbei, daß die Knöpfe einen Metallstiel haben. Sie gleiten, mit dem Stiel nach unten, eine Bahn herunter, gelangen über den Pappstreifen und werden hier von einem Magneten so scharf angezogen, daß sie sich in den Streifen einbohren. Dieser rückt dann um eine Knopfbreite weiter und das Spiel beginnt von neuem. Erfinder der Maschine ist Olagnier in Paris.

Holzschuhmaschine. In manchen Gegenden hegt der Bauer eine schwer zu begreifende Vorliebe für den Holzschuh und der Bedarf an dieser plumpen Ware ist demgemäß sehr groß. Meist werden die Holzschuhe von armen Leuten angefertigt, die sich einen geeigneten Platz im Walde aufsuchen, dort eine Hütte bauen und die Schuhe während der schönen Jahreszeit zurecht hobeln und bohren. Die Arbeit ist eine sehr rohe und zeitraubende, und so ist es nicht zu verwundern, wenn man gesucht hat, auch hier die Maschine zu Ehren zu bringen. Die erste derartige, wirklich brauchbare Maschine verdanken wir dem bekannten Maschinenfabrikanten Arbey in Paris. Sie besteht aus mehreren getrennten Teilen. Die erste Maschine giebt den vorher zu der ungefähren Länge und Breite zerschnittenen Stämmen die äußere Form eines Holzschuhs und stellt sechs solche mit einem Male her. Die zweite Maschine höhlt die Vertiefung für den Hacken, die dritte endlich den Vorschuh aus. Die erstgenannte Maschine schafft täglich 200 Paare, während die zweite und dritte Maschine je 400 fertigstellen. Die erste Maschine wird deshalb von den Fabriken in zwei Exemplaren angeschafft. Die äußere Form der Holzschuhe, wie auch deren Größe, läßt sich selbstverständlich nach Belieben verändern.

Eisenbahnschwellen-Maschine. Robinson und Sohn in Rochdale erfanden eine hübsche, selbstthätig arbeitende Maschine, welche die Eisenbahnschwellen an Ort und Stelle, also nach deren Verlegung, abhobelt und in der Weise durchbohrt, daß die Schienenstühle gleich darauf befestigt werden können. Die Maschine besteht aus den erforderlichen Bohr- und Hobelwerkzeugen, sowie aus einer Lokomobile, welche diese treibt. Das Ganze ruht auf Rädern und wird je nach dem Fortschreiten der Schienenlegung immer weiter vorgeschoben.

Digitized by Google

Gashammer. Die zu so großer Verbreitung gelangte Gaskraftmaschine besitzt u. a. den Vorzug der steten Bereitschaft, ohne vorheriges Anheizen. Sie eignet sich daher als Triebkraft für solche Maschinen und Werkzeuge trefflich, die nicht fortwährend in Anspruch genommen sind. Kein Wunder daher, wenn man darauf gekommen, Gas, statt des Dampfes, als Triebkraft für Fallhämmer zu verwenden. Vorzügliches leistet in dieser Beziehung der Gashammer von Robson, bei dem namentlich das Problem der Regelung der Kraft der Gasexplosion und damit der Fallhöhe des Hammers sehr gut gelöst ist. Der Hammer empfiehlt sich namentlich für Schmieden, Wagenbau-Anstalten ꝛc., denen Dampfkraft nicht zur Verfügung steht.

Fischtreppen. Besonders in Schottland und Norwegen hat man sogenannte Fischwege oder Fischtreppen vielfach angelegt, die den Wanderfischen, welche den betreffenden Fluß hinaufschwimmen, die Überwindung starker Stromschnellen oder Wasserfälle ermöglichen. Weshalb sind solche Fischtreppen bei uns noch so wenig verbreitet? Edmund Müller in Erfurt findet den Grund darin, daß sie in der Anlage und Unterhaltung viel zu teuer sind. Er schlägt deshalb ein neues System vor, bei welchem die offenen einzelnen Wehre, welche die Strömung verlangsamen, durch Röhren mit geeigneten Stauwerken ersetzt werden, die seiner Ansicht nach besser wirken und viel wohlfeiler sind. Dem Einwand, daß die Fische solche Röhren, schon der in denselben herrschenden Dunkelheit wegen, meiden würden, begegnet er mit dem Hinweise, daß Wasserbewohner vielfach mehrere hundert Meter in Röhren geschwommen sind, und daß sie die Dunkelheit überhaupt nicht scheuen, da sie wahrscheinlich nachts häufiger wandern als am Tage.

Digitized by Google

Astronomie.

1. Aktivität der Sonne.

Die in den äußersten Schichten des Sonnenballs vor sich gehende Wärmebewegung bedingt das Auftreten verschiedener, mechanischer und chemischer Prozesse, deren Lebhaftigkeit sich in den Änderungen offenbart, die das Aussehen der Photosphäre und Chromosphäre der Sonne aufweist. Die Photosphäre ist jene sphärische Schicht des Sonnenkörpers, welche uns das so brillante Licht zusendet; ihr Umkreis ist gegeben durch den Rand der sichtbaren Sonnenscheibe. Dieser Rand erscheint auch durch ein Fernrohr betrachtet noch scharf begrenzt, solange man sich einer mäßigen Vergrößerung bedient. Wenn die atmosphärischen Verhältnisse die Anwendung einer starken Vergrößerung ermöglichen, so sieht man sehr deutlich, daß die Lichtausstrahlung der Photosphäre keine gleichmäßige ist, und gewinnt den Eindruck, als ob die Oberfläche des Sonnenkörpers von einem Netze umsponnen wäre, dessen Maschen von Lichtstellen ungemeiner Brillanz gebildet sind.

Diese Erscheinung, welche gewöhnlich mit dem Namen „Granulation" bezeichnet wird, findet ihre Erklärung in der Annahme einer wolkigen Struktur der Photosphäre. Außerhalb der Photosphäre und letztere zum Teil durchdringend, befindet sich eine Schicht von glühenden Gasen, die Chromosphäre, die wegen ihrer relativ geringen Leuchtkraft durch teleskopische Beobachtung nicht wahrzunehmen ist, da das diffuse Tageslicht in unmittelbarer Nähe der Sonnenscheibe eine noch merklich größere Intensität besitzt, als das Gesamtlicht der Chromosphäre. Ihre Existenz wurde durch das Spektroskop verraten, welches uns auch in den Stand setzte, die Natur der die Chromosphäre konstituierenden Gase zu erkennen.

An die Chromosphäre schließt sich nach außen hin noch eine weitere Gashülle von enormer Ausdehnung an, die Atmosphäre der Sonne, welche sich bei totalen Sonnenfinsternissen durch die Erscheinung der Corona, eines strahligen Hofes von perlweißem Lichte, manifestirt. Die Fackeln und Flecken der Sonne sind das Resultat durchgreifender, lokaler Störungen des normalen Bewegungszustandes der Photosphäre. Emporsteigende Ströme in höchster Weißglut befindlicher Teile der Photosphäre machen sich bei genügender Ausdehnung als Fackeln, d. i. Stellen vermehrten Glanzes auf

Digitized by Google

der Sonnenscheibe bemerkbar, wogegen jene Partien der Photosphäre, welche durch rasche Wärmeabgabe an Leuchtkraft eingebüßt haben und sich zu kondensieren beginnen, uns als Flecken, d. i. relativ dunkle Stellen erscheinen. Die Häufigkeit und Ausdehnung der Flecken und Fackeln ist daher als ein Maß der Lebhaftigkeit der photosphärischen Störungen anzusehen.

Es ist klar, daß die Bewegungen der Photosphäre auf jene der Chromosphäre nicht ohne Einfluß bleiben werden; von der Chromosphäre können wir aber nur jenen Teil beobachten, welcher sich außerhalb des Randes der Sonnenscheibe befindet. Deutlich ausgesprochene Erhebungen der Chromosphäre werden mit dem Namen „Protuberanzen" bezeichnet. Die Häufigkeit, Höhe und Ausdehnung dieser Gebilde, welche zum größten Teile aus Wasserstoff bestehen, sind daher charakteristisch für die Intensität der chromosphärischen Störungen. Beide Gattungen von Störungen zusammengenommen geben uns ein anschauliches Bild der sogenannten Aktivität der Sonne.

Professor Tacchini resümiert die Ergebnisse seiner Sonnenbeobachtungen während der Zeit von Juli 1885 bis Juli 1886 durch folgende Zusammenstellung der auf die photosphärischen und chromosphärischen Störungen bezüglichen Daten. Tabelle I dient zur Charakterisierung der Intensität des Phänomens der Flecken und Fackeln und enthält 6 Kolumnen. Kolumne *a* giebt die Zahl der Beobachtungstage; *b*, *c* die im Durchschnitt auf die einzelnen Tage jedes Monates entfallende Anzahl der Flecken und Fleckengruppen; *d* die Häufigkeit des Vorkommens von Tagen, an welchen auf der Sonnenscheibe keine Flecken vorhanden waren. Die in dieser Kolumne stehende Zahl ist der Quotient aus der Anzahl dieser Tage und der Zahl der Beobachtungstage in Kolumne *a*; *e*, *f* geben die mittlere Ausdehnung der Flecken und Fackeln, wobei zu bemerken ist, daß als Flächeneinheit der hunderttausendste Teil der Sonnenscheibe gewählt ist.

I.

	a. Beobachtungstage.	b. Zahl der Flecken.	c. Zahl der Fleckengruppen.	d. Tage ohne Flecken.	e. Ausdehnung der Flecken.	f. Ausdehnung der Fackeln.
1885. Juli	31	15,4	4,4	0,00	90	43
„ August . . .	30	11,2	3,4	0,00	45	40
„ September .	29	9,1	3,3	0,00	59	60
„ Oktober . .	22	12,5	3,1	0,00	56	34
„ November .	20	6,3	2,3	0,10	23	35
„ Dezember .	25	4,8	2,1	0,12	21	43
1886. Januar . .	19	8,8	2,0	0,21	60	48
„ Februar . .	20	6,3	1,7	0,10	29	32
„ März . . .	23	14,4	3,9	0,00	85	44
„ April	23	8,1	3,0	0,09	52	41
„ Mai	26	6,5	1,9	0,19	53	38
„ Juni	28	7,1	2,3	0,09	25	37

Digitized by Google

Aus den Zahlen dieser Tabelle läßt sich leicht eine fortschreitende Abnahme der Intensität des Sonnenfleckenphänomens erkennen. Dementsprechend zeigt sich auch eine zunehmende Häufigkeit der Tage, an welchen die Sonne keine Flecken aufweist. Auch die Häufigkeit der Fackeln hat seit dem letzten Maximum (zu Beginn des Jahres 1884) bedeutend abgenommen, so daß wir bald ein neues Minimum zu gewärtigen haben.

Am 8. Mai war auf der nördlichen Hemisphäre der Sonne bei 12° Breite eine wunderbare Fleckengruppe sichtbar, welche in der zum Sonnenäquator parallelen Richtung eine Ausdehnung von etwa 4 Minuten besaß und gleichzeitig 34 Kerne zeigte; es waren jedoch bei keinem hiervon Anzeichen einer drehenden Bewegung vorhanden.

Tabelle II enthält die Resultate der Protuberanz-Beobachtungen, und zwar die Zahl der Beobachtungstage, die im Mittel auf die einzelnen Tage des Monates entfallende Zahl der beobachteten Protuberanzen, ihre durchschnittliche Höhe, sowie ihre durchschnittliche Ausdehnung. Die Höhe ist in Bogensekunden gegeben; einer Bogensekunde entspricht auf der Sonne eine Strecke von ungefähr 100 geographischen Meilen. Die Ausdehnung ist in Graden ausgedrückt und bezieht sich auf den Umfang der Sonnenscheibe. 3 Grade z. B. bedeuten $^1/_{120}$ des Sonnenumfanges.

II.

	Beobachtungstage.	Zahl der Protuberanzen.	Mittlere Höhe der Protuberanzen.	Mittlere Ausdehnung der Protuberanzen.
1885. Juli . . .	30	10,5	50″	2,5°
„ August . .	22	9,7	48	2,6
„ September	14	11,8	54	2,6
„ Oktober .	10	10,0	47	3,0
„ November	12	10,6	46	2,1
„ Dezember .	22	8,6	46	2,2
1886. Januar . .	14	8,4	45	2,2
„ Februar .	14	6,9	42	2,2
„ März . . .	20	6,1	44	1,7
„ April . . .	11	7,5	45	2,0
„ Mai . . .	25	6,4	48	2,6
„ Juni . . .	26	6,7	46	1,9

Es ist hieraus eine merkliche Abnahme in der Zahl und Ausdehnung der Protuberanzen zu konstatieren. Diese Abnahme hält jedoch nicht gleichen Schritt mit der Verminderung der Fleckenhäufigkeit; es existiert demnach keine derartig enge Wechselbeziehung zwischen den photosphärischen und chromosphärischen Störungen, daß Störungen der einen Art merkliche Störungen der andern Art hervorrufen müssen.

Im Juli 1885 hatte Professor Tacchini neunmal Protuberanzen in der Höhe von 100 Sekunden und darüber beobachtet. Die größte Pro-

Digitized by Google

tuberanz, welche innerhalb des Zeitraumes von Juli 1885 bis Juli 1886 zu Rom gesehen wurde, zeigte sich am 10. März. Die Höhe, welche diese Eruptivprotuberanz erreichte, betrug nahezu 180 Sekunden. Es ist bemerkenswert, daß diese große chromosphärische Störung in eine Zeit fiel, wo die durchschnittliche Zahl der Protuberanzen sichtlich geringer war als in den früheren und späteren Monaten.

Entsprechend dem dunklen Aussehen der Flecken ist auch ihr Spektrum bedeutend lichtschwächer, als das der fleckenlosen Teile der Sonnenscheibe. Die Spektra verschiedener Flecken weisen aber auch individuelle Eigentümlichkeiten auf. Häufig sind in den Fleckenspektren die Fraunhoferschen Linien bedeutend verbreitert und ohne scharfe Begrenzung, so daß sie sich wie dunkle Banden ausnehmen. Es sind aber auch mehrmals Flecken beobachtet worden, deren Spektra in der That durch dunkle Banden ausgezeichnet waren, von denen manche an solchen Stellen auftraten, wo sich im gewöhnlichen Sonnenspektrum nicht einmal eine dunkle Linie vorfindet. Das Vorkommen solcher Banden wurde zuerst von Professor Young (Princeton) nachgewiesen und wird auch durch zahlreiche Greenwicher Beobachtungen bestätigt. In Stonyhurst (England) wurde besonders der zwischen den Fraunhoferschen Linien B und D gelegene Teil des Fleckenspektrums mit Hilfe eines stark zerstreuenden Spektroskops beobachtet. Rev. Cortie fand während der Jahre 1885—86 zu wiederholten Malen diesen Teil des Spektrums durch die Anwesenheit von 9 Banden ausgezeichnet. Für die Bande bei Wellenlänge 638,0, sowie für eine breite Bande zwischen den Wellenlängen 643,8 und 644,9, findet sich unter den Linien des Sonnenspektrums keine einzige, durch deren Verbreiterung sie entstanden sein könnten. Dieser Umstand in Verbindung mit der Thatsache, daß diese Banden nur im Spektrum der Sonnenflecken und zwar am intensivsten im Kernspektrum auftreten, zeigt, daß sie ausschließlich dem Fleckenspektrum angehören. Es erscheint hierdurch angedeutet, daß die Temperatur der gasförmigen Substanzen, welche sich unmittelbar über den Flecken befindet, mitunter weit genug herabsinkt, um die Bildung chemischer Verbindungen von Stoffen zu ermöglichen, welche anderwärts nur getrennt vorkommen können.

Mr. Shearmen (Canada) brachte im Sommer 1885 eine neue Methode in Vorschlag, um Photographien der Corona bei unverfinsterter Sonne zu erhalten. Diese Methode beruht auf dem Principe, daß eine punktförmige Öffnung ähnlich wirkt wie eine Sammellinse, insofern nämlich Bilder von Gegenständen erhalten werden, wenn man das von ihnen ausgehende Licht eine winzige Öffnung passieren läßt. Der Apparat, den Mr. Shearmen vorschlägt, besteht aus einer einfachen **Camera obscura**, deren vordere Wandung von einer Bleiplatte gebildet ist, in welcher sich eine punktförmige Öffnung befindet, während die lichtempfindliche Platte ihren Platz an der Rückwand angewiesen erhält. Mr. Shearmen sagt, daß er mit einem solchen Apparate im Laufe des Jahres 1886 viele Photographien der Sonne erhalten habe, welche, wenn die Aufnahme bei sehr

Digitized by Google

reinem Himmel geschah, ausnahmslos coronaähnliche Gebilde zeigten. Seinen Vorsatz, die Verläßlichkeit der durch diese Methode erzielten Resultate durch Vergleichung von Photographien der unverfinsterten und verfinsterten Sonne zu prüfen, konnte er noch nicht zur Ausführung bringen, indem er am 29. August 1886, dem Tage der totalen Sonnenfinsternis, ungünstiger Witterung halber eine Aufnahme der Sonne zu machen nicht in der Lage war.

Indes erscheint es gegenwärtig wieder sehr zweifelhaft, ob die coronaähnlichen Formationen, welche auf Photographien der unverfinsterten Sonne sich bemerkbar machten, überhaupt durch das Licht der Corona hervorgerufen wurden. In einem Schreiben an den Herausgeber der „Astronomischen Nachrichten" konstatiert nämlich Mr. Huggins, daß auf den Sonnenphotographien, welche in England am 6. Mai 1883 ungefähr zu derselben Zeit gewonnen wurden, in welcher auf der Karolinen-Insel die totale Sonnenfinsternis stattfand, die Corona der Hauptsache nach dasselbe Aussehen hatte, wie es die Photographien zeigten, welche die nach der Karolinen-Insel entsendete Expedition mitgebracht hatten. Bei Gelegenheit der totalen Finsternis am 29. August 1886 wurden auch die verschiedenen Phasen der Finsternis auf photographischem Wege fixiert; es sollte daher auf solchen Photographien der durch den Mond bedeckte Teil der Corona auch nicht zu Tage treten. Huggins schreibt: „Nachdem die Telegramme von Granada sowie vom Kap der guten Hoffnung besagen, daß die teilweise Bedeckung der Corona durch den Mond auf den Photographien nicht erkenntlich ist, so wünsche ich der erste zu sein, dieses unerwartete Resultat allgemein bekannt zu machen. Ich bedaure sehr, daß eine Methode, welche unsere Kenntnisse von der Corona, die nur bei totalen Finsternissen der gewöhnlichen Beobachtung zugänglich ist, so wesentlich zu bereichern versprach, erfolglos zu sein scheint. Zugleich vermag ich keine genügende Erklärung zu geben für die früher erhaltenen günstigen Resultate."

Professor Tacchini, welcher die totale Sonnenfinsternis (29. August 1886) auf Grenada, einer Insel der Antillenkette, beobachtet hatte, veröffentlichte in den „Memorie della società degli spettroscopisti italiani" einen Bericht, in welchem die wichtigsten Resultate seiner Beobachtungen zusammengestellt sind. Mit Bezug auf die Protuberanzen schreibt Tacchini, daß während einer totalen Sonnenfinsternis sehr schöne Protuberanzen wahrgenommen werden können, welche bei unverfinsterter Sonne nicht zu sehen sind. Diese Protuberanzen sind, besonders in ihren höheren Partien, von weißer Farbe und haben insofern einen eigentümlichen Charakter, als sie von feinen, langen, oberhalb umgebogenen Lichtfäden gebildet erscheinen. Die Intensität des von ihnen ausgestrahlten Lichtes ist schwach, so daß die weißen Protuberanzen mit freiem Auge nicht gesehen werden können, wenn nicht ihre Höhe größer ist, als der am stärksten leuchtende Teil der Corona; indes sind ihre Spitzen auch mit freiem Auge zu sehen, wenn sie hoch emporragen, wie es bei dieser Finsternis der Fall war. Die übrigen Protuberanzen, welche auch bei unverfinsterter Sonne sichtbar bleiben,

Digitized by Google

erscheinen während der Totalität der Finsternis viel breiter und höher und haben bei mäßiger Höhe ebenfalls weiße Spitzen.

In unmittelbarem Anschlusse an die Chromosphäre ließ sich eine sehr stark leuchtende, der Corona angehörige Schicht wahrnehmen. Die Struktur der inneren Teile der Corona war wesentlich verschieden von jener, welche die Corona bei der totalen Finsternis im Jahre 1883 aufwies. Auch ließ sich keine auffallend diskontinuierliche Lichtverteilung innerhalb der Corona erkennen, wie dies bei anderen Gelegenheiten der Fall war.

Die Dauer der Totalität betrug 225 Sekunden, von denen 70 wegen vorübergehender Trübung für die Beobachtung der Sonnenumgebung verloren gingen. Die Dunkelheit war bei dieser Finsternis viel größer als bei der im Jahre 1883.

2. Wärmestrahlung des Mondes.

Der Nachweis, daß das Mondlicht eine Wärmewirkung ausübt, wurde zuerst durch die Experimente erbracht, welche Melloni im Jahre 1846 in Neapel zu diesem Behufe angestellt hatte. Derartige Versuche wurden seither mit verbesserten Hilfsmitteln vielfach wiederholt und haben bereits zu wichtigen Aufschlüssen über die Temperatur und Wärmestrahlung des Mondes geführt.

Wie aus den ausgedehnten Untersuchungen hervorgeht, welche der gegenwärtige Earl of Rosse auf seiner Sternwarte zu Birr-Castle mit Hilfe eines dreifüßigen Spiegelteleskopes angestellt hat, besteht die Wärme, welche wir von der erleuchteten Mondscheibe empfangen, zum großen Teile aus sog. dunkler Wärme, d. h. Wärme, welche Ätherschwingungen entspricht, deren Wellenlängen größer sind, als die des äußersten Rot im sichtbaren Spektrum des Lichtes. Wenn man das Mondlicht eine Platte farbloſen Glases passieren läßt, so findet man seine Wärmewirkung ungemein geschwächt; derartiges Glas ist nämlich für dunkle Wärmestrahlen fast vollständig undurchdringlich, während es die leuchtende Wärme fast ungeschwächt hindurchläßt. Das Verhältnis der dunklen Wärme zur Gesamtwärme erwies sich beim Mondlichte viel größer als beim Sonnenlichte. Earl of Rosse schloß hieraus, daß ein Teil der Sonnenwärme von der Oberfläche des Mondes absorbiert und bei zunehmender Erwärmung der oberflächlichen Schicht des Mondes als Wärme von großer Wellenlänge wieder ausgestrahlt werde.

Professor Langley, welcher zur qualitativen Analyse der uns vom Monde zugestrahlten Wärme sich seines Bolometers, des empfindlichsten Wärme-Meßapparates, bediente, gelangte ebenfalls zu dem Ergebnis, daß die dunkle Wärme einen hervorragenden Anteil an der Gesamtwärme des Mondes bilde. Langley äußert sich jedoch dahin, seine eigenen Beobachtungen hätten ihn überzeugt, daß das Vorherrschen der dunklen Wärme im Mondspektrum darin seinen Grund habe, daß der Mond die ihm von der Sonne zukommende Wärme je nach ihrer Wellenlänge in verschiedener

Digitized by Google

Weise absorbiere und zwar die leuchtende Wärme viel stärker als die dunkle. Die Verschiedenheit der Ansichten von Rosse und Langley besteht also darin, daß nach ersterem die dunkle Wärme vorwiegend von der erwärmten Mondoberfläche ausgestrahlt werde, während sie nach letzterem nur reflektierte Wärme ist, die aber infolge geringerer Absorption in reichlicherem Maße uns zugewendet wird, als die leuchtende Wärme. In welch bedeutendem Maße die dunklen Strahlungen in den von Sonne und Mond emittierten Gesamtstrahlungen vertreten sind, geht daraus hervor, daß, während die photometrischen Messungen verschiedener Beobachter im Mittel für das Verhältnis der Sonnen- und Mondstrahlungen die Zahl 400 000 ergeben haben, die bolometrischen Beobachtungen Langleys für das Verhältnis der Gesamtstrahlungen auf die Zahl 95 000 führten.

Die von Langley ausgeführten Wärmemessungen der Spektra des Mondes und der Sonne berechtigen zum Schlusse, daß wir vom Monde Wärme größerer Wellenlänge erhalten als von der Sonne. Während nämlich das Sonnenspektrum nach der Richtung wachsender Wellenlängen hin in der Nähe der Stelle, welche einer Wellenlänge von $^3/_{1000}$ mm entspricht, plötzlich abbricht, läßt sich das Mondspektrum noch viel weiter verfolgen. Im Wärmespektrum des Mondes sind zwei ausgesprochene Maxima erkenntlich; das eine hiervon entspricht dem Maximum im Sonnenspektrum und rührt sicherlich von reflektiertem Licht her. Das andere, weit außerhalb des sichtbaren Teiles des Spektrums gelegene, wird durch die Bodenwärme des Mondes bewirkt und dürfte nach Langleys Untersuchungen über die Spektra kalter Körper einer Temperatur unter 0° entsprechen. Die im Winter angestellten Wärmemessungen des Mondspektrums ergaben einen größern Betrag für die uns vom Monde zukommende Wärme, als die während des Sommers ausgeführten. Der Grund hiervon dürfte wohl darin zu suchen sein, daß unsere Atmosphäre im Sommer reicher an Wasserdämpfen ist, als im Winter.

In einer der „Royal Dublin Society“ am 20. April 1885 vorgelegten Abhandlung „Über die Änderung der Wärmestrahlung des Mondes während der totalen Mondfinsternis vom 4. Oktober 1884“ hat Dr. Böddicker, Astronom der Sternwarte zu Birr-Castle, einige interessante Beobachtungen veröffentlicht, die hier in Kürze mitgeteilt werden sollen. Das wichtigste Resultat der Beobachtungen ist das Ergebnis, daß die Wärmeabnahme vor Eintritt der Totalität viel rascher vor sich ging, als die Wärmezunahme nach Ende der Totalität, und daß das Minimum der Wärmewirkung entschieden später eintrat, als das Minimum der Erleuchtung, welches als mit der Mitte der Finsternis zusammenfallend angenommen werden kann. Die Bewegung der mit der Thermosäule verbundenen Galvanometernadel betrug nämlich in der Zeit vom ersten Kontakt mit dem Halbschatten bis 54 Minuten vor Beginn der Totalität 347 Skalenteile, in der gleichen Periode nach der Totalität jedoch nur 302 Skalenteile, natürlich in entgegengesetzter Richtung. Unmittelbar nachdem der Mond aus dem Halbschatten der Erde völlig ausgetreten war, betrug die Wärme-

Digitized by Google

wirkung nur 85 % und 38 Minuten später kaum 87 % des Wertes, den sie vor der Finsternis hatte. Das Minimum der Temperatur war etwa $^1/_{90}$ der des Vollmondes; erst 3 Stunden nach der Mitte der Finsternis erreichte die Wärmestrahlung des Mondes den gewöhnlichen Betrag.

Die Bolometerbeobachtungen Langleys während der partiellen Mondesfinsterniß vom 23. September 1885 haben die soeben mitgeteilten Resultate im wesentlichen bestätigt. Langley sagt, daß die Wärmestrahlung von Stellen der Mondscheibe, welche gerade verfinstert worden sind, nicht sehr wesentlich verschieden war von jener benachbarter, noch unverfinsterter Stellen. Das wichtigste Ergebnis dieser Beobachtungen ist sonach die außerordentliche Geschwindigkeit, mit welcher die Oberfläche des Mondes ihre Wärme abgiebt, indem der größte Teil der Wärme des Mondbodens nach Aufhören der Belichtung fast augenblicklich durch Strahlung verloren geht. Diese Erscheinung deutet ebenfalls darauf hin, daß der Mond keine nachweisbare Atmosphäre besitzt.

3. Asteroiden.

Im Jahre 1886 sind elf Asteroiden der 11. bis 14. Größenklasse entdeckt worden. Folgende Zusammenstellung enthält die Nummern der kleinen Planeten, die Namen des Entdeckers und Entdeckungsortes, die Zeit der Entdeckung und die Größe des Objektes zur Zeit der Entdeckung.

Nr. 254.	Palisa,	Wien	1886	März 31,	13,5 m
„ 255.	„	„	„	März 31,	13,0
„ 256.	„	„	„	April 3,	12,5
„ 257.	„	„	„	April 5,	13,5
„ 258.	Luther,	Düsseldorf	„	Mai 4,	11,5
„ 259.	Peters,	Clinton	„	Juni 28,	11,0
„ 260.	Palisa,	Wien	„	Oktober 3,	14,0
„ 261.	Peters,	Clinton	„	Oktober 31,	
„ 262.	Palisa,	Wien	„	November 3,	12,0
„ 263.	„	„	„	November 3,	12,0
„ 264.	Peters,	Clinton	„	Dezember 22.	

Da sämtliche Asteroiden infolge ihrer Kleinheit und bedeutenden Entfernung uns, ähnlich wie die Fixsterne, als Lichtpunkte erscheinen, so können wir zu allfälligen Aufschlüssen über die physische Beschaffenheit ihrer Oberflächen nur durch sorgfältige Diskussion der Veränderungen gelangen, welche die Lichtstärke dieser Körper während der ganzen Dauer ihrer Sichtbarkeit aufweist. Zunächst ist klar, daß die Lichtstärke eines äußern Planeten zur Zeit seiner Opposition am größten sein wird, da dann die ganze uns zugewandte Hälfte seiner Oberfläche vom Sonnenlichte erleuchtet ist. Je weiter der Planet von der Opposition entfernt ist, desto geringer ist auch die Phase seiner Erleuchtung, desto weniger Licht wird er uns also auch unter sonst gleichen Umständen zusenden. Die bisher bekannt gewordenen

Digitized by Google

Beobachtungen lassen erkennen, daß der Einfluß der Phase auf die Lichtstärke der kleinen Planeten nur sehr gering ist, da die hierdurch bewirkten Helligkeitsänderungen in keinem Falle den Betrag einer vollen Größenklasse erreichten.

Dr. Müller (Potsdam), welcher sich am eingehendsten mit der Untersuchung der Helligkeitsänderungen kleiner Planeten beschäftigte, resümiert am Schlusse eines längeren diesbezüglichen Aufsatzes (Astron. Nachrichten Nr. 2724) die wichtigsten Resultate seiner bisherigen Beobachtungen folgendermaßen:

1. Bei sieben photometrisch beobachteten kleinen Planeten zeigen sich Helligkeitsänderungen, die im Zusammenhang mit der Phase zu stehen scheinen.

2. Auf diese Helligkeitsänderungen läßt sich das Lambertsche Phasengesetz nicht anwenden. (Dieses Gesetz, welches Helligkeit und Phase eines Himmelskörpers durch eine mathematische Formel verknüpft, stellt die durch Phase bewirkten Helligkeitsänderungen von Venus und Jupiter ziemlich gut dar, entspricht aber jenen des Mars und unseres Mondes auch nicht.)

3. Die sieben untersuchten Planeten lassen sich in zwei Gruppen teilen. Bei der einen, welche Vesta, Iris, Massalia und Amphitrite umfaßt, sind die Helligkeitsänderungen nur in der Nähe der Opposition merklich, während bei der andern, welche von Ceres, Pallas und Irene gebildet wird, die Änderungen ziemlich gleichmäßig über den ganzen Verlauf der Phasenänderung vor sich zu gehen scheinen.

4. Die Planeten der ersten Gruppe zeigen in ihrem Verhalten absolute Übereinstimmung mit dem Planeten Mars; es ist daher wahrscheinlich, daß sie auch dieselbe oder wenigstens sehr ähnliche physische Beschaffenheit besitzen wie dieser.

5. Bei den Planeten der zweiten Gruppe, bei denen die Resultate im allgemeinen etwas weniger sicher zu sein scheinen, läßt sich eine gewisse Ähnlichkeit der Lichtkurve mit der für den Mond bestimmten erkennen; noch besser scheint ihr Verhalten übereinzustimmen mit dem Planeten Merkur, und es ist daher nicht unwahrscheinlich, daß sie in Bezug auf ihre physische Beschaffenheit mit diesem die meiste Verwandtschaft haben.

4. Kometen.

Von den im Dezember 1885 entdeckten Kometen hatten die von Fabry und Barnard aufgefundenen ihre Perihelien im Jahre 1886 und gehören, entsprechend der Gepflogenheit, Kometen nach ihrer Periheldurchgangszeit zu ordnen, zu denen des Jahres 1886. Die Sichtbarkeitsverhältnisse und der Lauf beider Gestirne wiesen manche gemeinsame Ähnlichkeiten auf. Beide Kometen wurden mehrere Monate vor ihrem Periheldurchgange entdeckt, erreichten zur Zeit ihrer Sonnennähe, bei mäßiger Schweifentwicklung, eine bedeutende Helligkeit, wandten sich nach ihrem Periheldurchgange der südlichen Halbkugel zu und konnten dort noch bis Ende Juli beobachtet

Digitized by Google

werden. Auch die Helligkeitszunahme erfolgt bei beiden Kometen ziemlich gleichförmig und zwar in einer Weise, welche die Annahme rechtfertigt, daß ihr Licht zum größten Teil aus reflektiertem Sonnenlicht bestanden habe, das Eigenlicht sonach nur in geringem Betrage vorhanden gewesen sei; in den Spektren der Kometen waren auch die dem Eigenlichte entsprechenden Kohlenwasserstoffbanden im Vergleich zum kontinuierlichen Spektrum auffällig schwach.

Komet 1886 I (Fabry) hatte stets einen sehr deutlichen Kern, wurde Anfang April dem freien Auge sichtbar und glich gegen Ende April an Auffälligkeit einem Stern 2. Größe. Im Fernrohre betrachtet löschte jedoch die zunehmende Morgendämmerung das Kometenlicht bereits zu einer Zeit aus, wo Sterne 6. Größe noch sichtbar blieben. Der Schweif des Kometen war zur Zeit seiner größten Entwicklung parabolisch geformt, blieb jedoch stets sehr schmal; die größte Länge des Schweifes (25. April) wird zu 10 Graden angegeben; indes weichen in diesem Punkte die Angaben verschiedener Beobachter sehr stark voneinander ab und zwar konnten die meisten Beobachter den Schweif nur auf eine viel kleinere Strecke hin verfolgen. Die im vorjährigen Berichte mitgeteilten Elemente, die aus einem sechstägigen Bogen abgeleitet worden waren, entsprachen dem fernern Lauf des Kometen durchaus nicht. Die sichersten Elemente wurden von Svedstrup berechnet und stellen die Beobachtungen bis Ende März gut dar. Sie lauten:

$$
\begin{aligned}
T &= 1886\ \text{April}\ 5{,}9996 \text{ mittl. Berliner Zeit.}\\
\omega &= 126^\circ\ 35'\ 26''\\
\Omega &= 36\ 22\ 39\\
i &= 82\ 37\ 17
\end{aligned}
\Big\}\ \text{mittl. Äq. } 1886{,}0.
$$

$$q = 0{,}64236.$$

Komet 1886 II (Barnard) wurde zuerst am 7. Mai mit freiem Auge gesehen und machte um die Mitte des Monates Mai den Eindruck eines Sternes 3. Größe; zu dieser Zeit besaß sein Schweif eine Länge von circa 3 Graden. Dr. Porro (Turin) giebt an, am 4. Mai neben dem Hauptschweife noch zwei kleine seitliche Schweifansätze bemerkt zu haben. An eine Identität dieses Kometen mit dem Kometen 1785 II ist gegenwärtig nicht mehr zu denken.

Der dritte im Dezember 1885 entdeckte Komet (Brooks), der erst einen Monat nach seinem Perihele aufgefunden wurde, gehört zu den Kometen des Jahres 1885. Er besaß eine rundliche Koma mit stark excentrisch liegender Verdichtung und einen nur äußerst schwachen, kurzen Schweif. Die Beobachtungen dieses Kometen reichten bis Mitte März 1886.

Im Jahre 1886 wurden 5 Kometen entdeckt und außerdem die vorausberechnete Wiederkehr des Kometen Winnecke beobachtet. Die ersten drei Kometenentdeckungen geschahen durch Mr. Brooks, und zwar wurde jener Komet, dessen Periheldurchgang am spätesten erfolgte, zuerst entdeckt.

Digitized by Google

Komet 1886 V, entdeckt am 27. April von Mr. Brooks in Phelps, V. St. Anfang Mai präsentierte sich dieser Komet als eine fast runde Nebelmasse von 1 Minute im Durchmesser und kleiner, der Mitte etwas nachfolgenden kernartigen Verdichtung. Mitte Mai erreichte der Kern die Helligkeit eines Sternes 8. Größe und nahm gegen Ende Mai an Lichtstärke noch zu, wobei sich seine Dimensionen merklich vergrößerten. Die Koma erlangte zur Zeit ihrer größten Ausdehnung einen Durchmesser von $2^1/_2$ Minuten. Professor Krüger berechnete aus einem 22tägigen Bogen das folgende parabolische Elementensystem:

$$\begin{array}{lllll} T = & 1886 & \text{Juni} & 7{,}4262 & \text{mittl. Berliner Zeit.} \\ \omega = & 201^\circ & 13' & 20'' & \\ \Omega = & 192 & 42 & 6 & \text{mittl. Äq. 1886,0.} \\ i = & 87 & 44 & 23 & \\ q = & 0{,}27039. & & & \end{array}$$

Komet 1886 III, entdeckt am 30. April durch Mr. Brooks, war schon zur Zeit seiner Entdeckung ein sehr schönes teleskopisches Objekt, dessen etwa 10 Minuten langer Schweif an seiner Wurzel in einem hellen, spindelförmigen Lichtknoten endete. Von einer Koma war nichts zu sehen. Die Helligkeit dieses Kometen nahm sehr rasch ab und soll auch periodische Schwankungen ihrer Intensität aufgewiesen haben. Dr. Knorre (Berlin), welcher den Kometen noch am 21. Mai beobachten konnte, sagte, derselbe sei ihm nur mehr als ein leiser Hauch von 5—10 Minuten Länge erschienen; allerdings machte sich hierbei auch der störende Einfluß des Mondlichtes geltend. Die bisherigen Bahnbestimmungen sind wegen der Kürze des Intervalls zwischen den zur Berechnung benützten Beobachtungen noch sehr unsicher. Hr. Spitaler (Wien) fand aus einem 5tägigen Bogen folgende Elemente:

$$\begin{array}{lllll} T = & 1886 & \text{Mai} & 4{,}2596 & \text{mittl. Berliner Zeit.} \\ \omega = & 38^\circ & 4' & 22'' & \\ \Omega = & 287 & 23 & 37 & \text{mittl. Äq. 1886,0.} \\ i = & 99 & 50 & 29 & \\ q = & 0{,}84153. & & & \end{array}$$

Die Bewegung war also eine retrograde.

Komet 1886 IV, entdeckt am 22. Mai durch Mr. Brooks, blieb während der ganzen Dauer seiner Sichtbarkeit ein ziemlich schwaches, teleskopisches Objekt und bestand aus einer Nebelhülle von 2 Minuten Durchmesser ohne merkliche Schweifentwicklung. Ab und zu wurde in der Mitte des Nebels das Aufblitzen eines Lichtpunktes wahrgenommen. Dieser Komet ist durch eine kurze Umlaufszeit ausgezeichnet; da er aber nur während 6 Wochen beobachtet werden konnte, ist die berechnete Umlaufszeit noch sehr unsicher. Dr. Oppenheim (Wien) gelangte zu folgenden provisorischen Elementen:

Digitized by Google

$T = 1886$ Juni 6,8160 mittl. Berliner Zeit.
$\omega = 176^0\ 50'\ 13''$
$\Omega = 52\ 5\ 56$ } mittl. Äq. 1886,0.
$i = 13\ 23\ 48$
$q = 1{,}35943$
$e = 0{,}68701$
$U = 9{,}05$ Jahre.

Am 21. August wurde der Winneckesche Komet von Mr. Finlay in Capetown aufgefunden. Der Komet blieb ungefähr einen Monat lang sichtbar, war stets sehr lichtschwach, zeigte jedoch gleich anfangs Spuren eines Kernes. Am 16. September war die Helligkeit des Kernes die eines Sternes 10. Größe. Die Umlaufszeit dieses Gestirnes beträgt 5,8 Jahre. Für die Erscheinung im Jahre 1886 sind keine genauen Elemente vorausberechnet worden. Von den Kometen des Jahres 1886 ist der Winneckesche Komet 1886 VI.

Komet 1886 VII, entdeckt am 26. September von Mr. Finlay als ein runder Nebel, 1 Minute im Durchmesser, mit einem central gelegenen Kerne 11. Größe. Der Komet wurde ziemlich hell, hatte aber immer ein verwaschenes Aussehen und zeigte keine Schweifentwicklung. Die ersten Bahnbestimmungen wiesen eine auffällige Ähnlichkeit der Bahn dieses Kometen mit jener des Kometen 1844 I auf. Die Beobachtungen der Kometenerscheinung vom Jahre 1844 ergaben eine Umlaufszeit von 5,44 Jahren. Es lag sonach die Vermutung nahe, daß der Komet seither 8 Umläufe gemacht hat, indem die hierfür nötige Zeit (43,5 Jahre) der seit der letzten beobachteten Erscheinung verflossenen Zeit am nächsten kommt, und die Differenz zwischen beiden durch eine kleine Ungenauigkeit der berechneten Periode erklärt werden kann. Die von Dr. Holetschek gerechneten provisorischen Elemente der Bahn des Kometen 1886 VII gaben die Umlaufszeit zu 6,31 Jahren; es ist sonach die Wahrscheinlichkeit der Voraussetzung, daß der Komet seit 1844 nur 7 Umläufe gemacht hat, größer als die, daß er deren 8 ausgeführt hat. Die von Holetschek berechneten Elemente sind.:

$T = 1886$ Nov. 22,4842 mittl. Berliner Zeit.
$\omega = 315^0\ 21'\ 0''$
$\Omega = 52\ 45\ 43$ } mittl. Äq. 1886,0.
$i = 3\ 1\ 9$
$q = 0{,}99340$
$e = 0{,}70915$
$U = 6{,}31.$

Komet 1886 VIII, entdeckt am 4. Oktober von Mr. Barnard in Nashville, V. St. Es ist interessant, daß dieser Komet in Europa durch die Herren Hartwig und Pechüle am 5. und 6. Oktober aufgefunden wurde, ohne daß die bereits erfolgte Entdeckung des Kometen ihnen bekannt

Digitized by Google

geworden war. Der Komet zeigte einen hellen, aber nicht scharf begrenzten Kern, eine ausgedehnte Koma und einen kurzen breiten Schweif. Die Helligkeit des Kometen nahm während seiner Annäherung an die Sonne beträchtlich zu, so daß er bereits am 21. November mit freiem Auge gesehen wurde. Dr. Porro nahm zu dieser Zeit mittels des Fernrohres am Kometen zwei schöne Schweife wahr, die miteinander einen Winkel von ungefähr 30 Graden einschlossen. Nach Messungen, welche Dr. Franz (Königsberg) am 1. Dezember ausführte, befand sich der mehrere Grade lange Hauptschweif im Positionswinkel 333°, während der kürzere Schweif eine Länge von 15 Minuten aufwies, und der Positionswinkel 293° hatte. Die Divergenz beider Schweife betrug sonach 40°. Die Bahn des Kometen 1886 VIII ist eine Parabel; Herr Svedstrup berechnete hierfür aus einem 41tägigen Bogen folgende Elemente:

$$
\begin{aligned}
T &= 1886\ \text{Dezember}\ 16{,}5191\ \text{mittl. Berliner Zeit.}\\
\omega &= 86^\circ\ 21'\ 56''\\
\Omega &= 137\ \ 21\ \ 50 \quad \text{mittl. Äq. 1886,0.}\\
i &= 101\ \ 39\ \ 36\\
q &= 0{,}66289.
\end{aligned}
$$

5. Eigenbewegung unseres Sonnensystems.

Der Gedanke, daß die vielen Sonnen, welche in klaren Nächten uns entgegenleuchten, in einem Zustande der Bewegung sich befinden, ist schon verhältnismäßig alt, indem er bereits von Giordano Bruno Anfang des 16. Jahrhunderts ausgesprochen wurde. Es dauerte jedoch noch ziemlich lange, bis diese durch Spekulation gewonnene Hypothese eine sichere Grundlage erhielt. Erst im Jahre 1718 wurde durch Halley verkündet, daß Sirius, Aldebaran und Arcturus unzweifelhaft ihre Positionen am Himmel geändert haben seit der Zeit, in welcher Ptolemäus seinen Sternkatalog anfertigte. Nachdem einmal durch Beobachtung festgestellt war, daß wenigstens einige von den sogen. Fixsternen eine Bewegung zeigen, durch welche ihre scheinbaren Abstände von benachbarten Sternen eine Veränderung erfahren, war das Bestreben der Astronomen auch darauf gerichtet, durch möglichst viele, nach größeren Zeitintervallen wiederholte Positionsbestimmungen von Sternen die relativen Ortsveränderungen derselben zu ermitteln. Auf diese Weise wuchs die Zahl der Fixsterne, welche bereits eine „Eigenbewegung" verrieten, immer mehr und mehr an, so daß sie gegenwärtig schon nach Tausenden zählt.

Lambert sprach bereits im Jahre 1761 die Ansicht aus, daß die Eigenbewegungen der Sterne das Resultat zweier Ursachen seien, nämlich einer wirklichen Ortsveränderung der Gestirne und der Fortbewegung unseres Sonnensystems im Raume. Wäre letztere Bewegung allein vorhanden, so müßte sich dieselbe mit der Zeit dadurch bemerkbar machen, daß jene Sterne, denen wir uns nähern, sich allmählich von dem Punkte der Himmelskugel

Digitized by Google

zu entfernen scheinen, auf den die Bewegung unseres Sonnensystems gerichtet ist, und zwar im allgemeinen um so auffälliger, je näher die Sterne uns liegen; jene Sterne, von denen wir uns entfernen, würden einem Punkte der Himmelskugel sich zuzubewegen scheinen, welcher dem früher betrachteten diametral entgegengesetzt liegt.

Solch regelmäßiges Verhalten der Sterne ist aber durchaus nicht zu beobachten, woraus mit Sicherheit der Schluß gezogen werden kann, daß viele Sterne thatsächlich ihre Orte im Raume ändern. Es ist jedoch wahrscheinlich, daß die wirklichen Bewegungen der Sterne im großen und ganzen unabhängig von der Himmelsgegend, in welcher sich die Sterne befinden, nach den verschiedensten Richtungen des Raumes erfolgen, so daß, wenn unser Sonnensystem keine fortschreitende Bewegung besäße, für keine Himmelsgegend eine bestimmte Richtung der beobachteten Eigenbewegungen merklich prävalieren würde. Da letzteres aber thatsächlich der Fall ist, und zwar in einer Weise, wie es das Fortschreiten der Sonne mit sich bringen müßte, so erscheint hierdurch die Annahme einer Eigenbewegung der Sonne mit ihren Planeten, Meteoriten und Kometen ausreichend begründet.

Der Einfluß der Sonnenbewegung auf die Eigenbewegung der Fixsterne muß sich am stärksten bemerkbar machen bei jenen Sternen, welche in der Nähe des auf der Richtung der Fortbewegung der Sonne senkrecht stehenden, größten Kreises der Himmelskugel liegen. Die Eigenbewegungen dieser Sterne werden naturgemäß vorwiegend in der Richtung gegen den Punkt hin erfolgen, von welchem das Sonnensystem sich entfernt. Indem man daher aus der Totalität der Sterne mit bekannter Eigenbewegung jene Zone ermittelt, für welche die Eigenbewegungen am größten sind, ist durch die Lage dieser Zone und die vorherrschende Richtung der Eigenbewegungen zugleich auch der Punkt gegeben, welchem unser Sonnensystem sich zubewegt. Die Koordinaten dieses Punktes, des sogen. Apex der Sonnenbewegung, sind nach neueren Bestimmungen folgende:

	Äquinox. 1886,0.	
	Rektasc.	Deklin.
1844 Struve aus 392 Sternen	262°	+ 38°
1852 Plana aus 81 südl. Sternen	261	+ 37
1856 Mädler aus 2163 Sternen	262	+ 40
1860 Airy aus 113 Sternen mit starker Eigenbew.	262	+ 25
1864 Dunkin aus 1167 Sternen	264	+ 25
1877 Ball aus 80 südl. Sternen m. stark. Eigenbew.	270	+ 23
1884 Bischof aus 480 Sternen	286	+ 48

Der Apex der Sonnenbewegung liegt demnach sehr wahrscheinlich im Sternbilde Herkules.

Unter Zugrundelegung der Annahme, daß die Helligkeiten der Sterne im allgemeinen nur von ihrer Entfernung abhängen, und daß die mittlere jährliche Parallaxe der Sterne erster Größe 0,085″ beträgt, folgt aus den Eigenbewegungen der von Mädler benützten Sterne, daß die Bewegung der Sonne mit einer Geschwindigkeit von circa 30 km per Sekunde vor sich geht.

Digitized by Google

Die bisher betrachteten Eigenbewegungen der Sterne geben nur die scheinbaren Ortsveränderungen, welche die Sterne in einer zur Sehlinie senkrechten Richtung erleiden. Die spektralanalytische Beobachtung von Sternen, in deren Spektren sich helle oder dunkle Linien vorfinden, setzen uns aber in den Stand, jene Komponente der Geschwindigkeit der Bewegung zu bestimmen, welche in der Sehlinie liegt. Das Beobachtungsmaterial ist noch sehr dürftig, eine Diskussion desselben daher etwas verfrüht. Indes ist es immerhin beachtenswert, daß die Spektralmessungen für die Koordinaten des Apex und die Geschwindigkeit der Sonnenbewegung Werte ergeben, welche von den früher mitgeteilten nicht zu sehr verschieden sind. Herr Homann, welcher die in den letzten Jahren veranstalteten größeren Messungsreihen separat bearbeitete, fand nämlich für die Koordinaten des Apex und die Geschwindigkeit der Bewegung:

	Rektasc.	Deklin.	Geschw.
aus den Greenwicher Messungen	320°	+ 41°	39 km
„ „ Messungen Huggins' .	310	+ 70	49
„ „ „ Seabroke's.	279	+ 14	25

Da die zu Greenwich erlangte Messungsreihe die bei weitem umfangreichste ist, so verdient auch das aus ihr abgeleitete Resultat das relativ größte Vertrauen.

Es ist auch schon mehrfach versucht worden, die Eigenbewegung der Sonne in Verbindung zu bringen mit der Verteilung der Achsen der Meteoriten- und Kometenbahnen; die vorherrschend parabolische Form dieser Bahnen scheint nämlich darauf hinzuweisen, daß die Kometen und Meteoriten ursprünglich nicht unserem Sonnensystem angehörten, sondern von den Fixsternräumen her in dasselbe eingedrungen sind. In diesem Falle würde uns jene Gegend des Himmels, nach welcher die Bewegung unseres Sonnensystems gerichtet ist, aller Wahrscheinlichkeit nach die relativ größte Anzahl von Kometen und Meteorströmen zusenden, oder mit anderen Worten, die großen Achsen der Bahnen, welche diese Himmelskörper um die Sonne beschreiben, müßten vorwiegend kleine Winkel mit der Richtung zum Apex der Sonnenbewegung einschließen. Von den Bahnen der Meteorströme sind noch zu wenige mit solcher Sicherheit bestimmt, daß hieraus plausible Folgerungen sich ableiten ließen. Von den Kometen jedoch sind schon sehr viele bekannt, deren Bahnen ziemlich gut bestimmt sind. Die großen Achsen der Bahnen zeigen in der That eine Tendenz, sich in einer bestimmten Richtung anzusammeln. Houzeau, welcher die Lage von 209 Kometenperihelien untersuchte, fand, daß die Häufigkeit derselben in der Nähe des durch die Punkte Länge = 102° und 282° gehenden Doppelmeridians ein Maximum besitzt. Svedstrup, dessen Untersuchungen sich über 206 Kometen erstrecken, gelangte zu einem ähnlichen Resultat; die Kometenperihelien sind demnach in der Nähe der von der Milchstraße eingenommenen Zone am dichtesten gesäet. Diese Erscheinung braucht jedoch in keinem Zusammenhange mit der Eigenbewegung der Sonne zu stehen, indem

Digitized by Google

sie sich, wie Dr. Holetschek[1] in einer kürzlich erschienenen Abhandlung nachgewiesen hat, durch rein terrestrische Verhältnisse ausreichend erklären läßt. Holetschek sagt, es bestehe kein Grund gegen die Annahme, daß die Perihelien gleichmäßig um die Sonne herum gruppiert sind; diese Verteilung gilt nicht nur für die Gesamtheit der Kometen, sondern auch für Gruppen, die in bestimmten Zeiträumen, z. B. im Monate August, ohne Rücksicht auf das Jahr, durch das Perihel gehen. Da sich die Projektionen der Perihelpunkte ebenfalls ziemlich gleichförmig um die Sonne herum gruppieren, werden auch die geocentrischen Positionen der Perihelien die Sonne nahe in der Mitte haben. Die Wahrscheinlichkeit, von der Erde aus gesehen zu werden, ist aber nicht für alle Kometen dieselbe. Die größte Aussicht, wahrgenommen zu werden, haben jene Kometen, welche die Möglichkeit bieten, von der Erde aus auf beiden Ästen der Parabel, also vor und nach dem Perihele beobachtet zu werden, und in der Nähe des Perihels auch in die Erdnähe gelangen. Diese Kometen werden leichter aufgefunden, weil sie, wenn sie auf einem Parallelast übersehen werden, immer noch auf dem andern entdeckt werden können, und weil sie während der größten Helligkeitsentwicklung der Erde nahe kommen. Die Perihelpunkte solcher Kometen liegen von der Sonne aus gesehen in der der Erde zugewandten Partie des Himmels; die heliocentrische Länge eines Perihels muß demnach annähernd gleich sein der Länge der Erde zur Zeit des Perihelduchganges. Die Perihellängen wandern also im Verlauf eines Jahres um die Sonne, wie aus dem weiter unten folgenden Schema auch ersichtlich ist. Am meisten Kometen werden dann aufgefunden werden, wenn die Nachbarschaft der Sonne am günstigsten zu beobachten ist, das ist im Sommer, wo die Deklination der Sonne sehr groß ist, wo also die Circumpolargegend der Sonne nahe ist. Aus diesem Grunde können auch von den im Sommer durch das Perihel gehenden Kometen am meisten aufgefunden werden. Da die Länge der Erde zur Zeit der größten Deklination der Sonne gleich 270° ist, so werden die Perihellängen bei 270° überwiegen, und zwar nicht nur unter den Sommerkometen, sondern überhaupt unter allen Kometen des Jahres. Je südlicher die Sonne steht, desto weniger ist uns (auf der nördlichen Halbkugel) ihr Umkreis zugänglich, am wenigsten also im Winter. Dennoch rufen einige im Winter durch das Perihel gehende Kometen ein Übergewicht hervor, und zwar diejenigen, deren Periheldistanz groß ist, nämlich gegen 1 und darüber hinaus. Solche Kometen kommen unserer Erde meist in sehr großen Elongationen, ja sogar in der Opposition nahe, und können am ehesten aufgefunden werden, wenn die der Sonne diametral gegenüberstehende Himmelsgegend, die als Mittelpunkt aller solcher Perihelien betrachtet werden kann, ihren höchsten Stand hat, also im Winter. Der Winter liefert also auch ein Maximum, und zwar bei 90°, d. i. der Erdlänge zur Zeit des Wintersolstizes. Dieses Maximum ist aber bedeutend schwächer als das bei 270°, weil es

[1] Sitzungsberichte der k. k. Akad. der Wissensch. in Wien, Nov. 1886.

Digitized by Google

hauptsächlich von den bloß in geringer Zahl vorhandenen Kometen mit großer Perihel-distanz herrührt.

Eine wesentlich verschiedene Rolle spielen die Kometen mit sehr kleiner Perihel-distanz, weil dieselben während einer geraumen Zeit vor und nach ihrem Perihel-durchgange wegen zu großer Sonnennähe unsichtbar bleiben. Die vorhin betrachteten Kometen können am leichtesten in den dem Perihel benachbarten Bahnstrecken wahrgenommen werden, Kometen mit sehr kleiner Perihel-distanz aber hauptsächlich in den dem Aphele zugekehrten Bahnteilen. Von diesen werden am leichtesten solche gesehen werden, deren Perihel-durchgänge jenseits der Sonne stattfinden, für welche also die Länge des Perihels um 180° von jener der Erde verschieden ist. Diese Kategorie von Kometen verstärkt sonach im Winter die Zahl der Perihelien bei 270° und im Sommer bei 90° Länge, zählt jedoch eine zu geringe Zahl von Individuen, um eine wesentliche Verstärkung der Maxima herbeizuführen. Auch für die auf der südlichen Halbkugel unserer Erde entdeckten Kometen wird längs des heliocentrischen Meridians 90—270° eine Anhäufung der Kometenperihelien stattfinden; da aber der Sommer der Südhalbkugel mit dem Winter der Nordhalbkugel der Zeit nach zusammenfällt, und umgekehrt, so wird der Sommer der Südhalbkugel für Kometen mit größerer Perihel-distanz die Perihelien bei 90°, für Kometen mit sehr kleiner Perihel-distanz die Perihelien bei 270° häufen, während der Winter jene bei 270° resp. 90° mehrt. Die Entdeckungen in den Tropengegenden würden wahrscheinlich jede Stelle der Ekliptik gleichmäßig mit Kometenperihelien besetzen. Es verdient auch hervorgehoben zu werden, daß fast alle periodischen Kometen bei sehr günstigen Sichtbarkeitsverhältnissen entdeckt wurden; bei späterem Wiederkehren waren sie oft kaum zu beobachten.

Es werden zwar die Kometen nie gerade während ihrer Perihelzeit entdeckt, im Durchschnitt kann aber entweder der Perihelmonat selbst oder einer der beiden Nachbarmonate als Entdeckungsmonat angesehen werden.

In folgendem Schema sind für 300 Kometen die auf die einzelnen Monate des Jahres entfallenden Perihel-durchgänge zusammengestellt. Die fett gedruckten Zahlen, welche theoretisch stets das Übergewicht unter allen Zahlen einer Horizontalreihe besitzen sollten, stehen in der Kolumne der Monate immer bei jener Gruppe von Perihellängen, welche der Länge der Erde für den betreffenden Monat entspricht. Kolumne S giebt die Summe der Horizontalreihen; $\frac{S}{4}$ ist sonach die Anzahl der Perihelien welche auf ein Vierteljahr entfällt. Kolumne M giebt die Zahl der Perihelien, welche auf das „Perihel-Vierteljahr" entfällt, also die Summe aus der fett-gedruckten Zahl der unmittelbar vorangehenden und unmittelbar folgenden. Da M fast ausnahmslos bedeutend größer ist als $\frac{S}{4}$, so kann man annehmen, daß die meisten Kometen zu einer Zeit entdeckt werden, wo die Länge der Erde annähernd gleich ist der Länge des Perihels des Kometen.

Digitized by Google

Perihellänge.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Oktober.	November.	Dezember.	S.	$\frac{S}{4}$	M.
10—40°	2	1	1	1	1	3	—	4	6	**2**	4	—	25	6,2	12
40—70°	4	2	3	2	—	1	1	—	1	3	**10**	2	29	7,3	15
70—100°	10	1	1	—	2	1	2	—	6	2	4	**3**	32	8,0	17
100—130°	**4**	2	2	3	1	2	2	—	1	6	1	4	28	7,0	10
130—160°	1	**6**	1	3	—	—	—	—	—	2	—	5	18	4,5	8
160—190°	2	2	**1**	1	2	2	3	1	—	2	1	3	20	5,0	4
190—220°	1	3	2	**3**	4	1	—	—	1	—	1	—	16	4,0	9
220—250°	—	—	2	4	**4**	6	3	2	4	1	3	—	29	7,3	14
250—280°	—	1	2	4	3	**8**	4	1	5	3	5	2	38	9,5	15
280—310°	2	1	2	1	3	4	**4**	2	1	1	3	2	26	6,5	10
310—340°	1	—	1	—	—	1	3	**7**	2	1	—	4	20	5,0	12
340—10°	—	1	—	2	1	1	1	3	**5**	2	1	2	19	4,7	10
Summa	27	20	18	24	21	30	23	20	32	25	33	27	300	75,0	136

„Es kann also die ausgesprochene Neigung der großen Achsen der Kometenbahnen, sich in heliocentrischen Längen 90° und 270° dichter als an anderen Stellen anzusammeln, durch Verhältnisse rein terrestrischer Natur erklärt werden, und liefert somit keinen Beweis für die Eigenbewegung der Sonne und den extrasolaren Ursprung der Kometen."

6. Der neue Stern im Orion.

Dieser interessante Stern, über welchen im ersten Bande dieses Jahrbuches nur eine kurze Notiz gegeben werden konnte, nahm während der ersten Hälfte des Jahres 1886 an Helligkeit stetig ab. Sein Spektrum, welches bis Anfang Januar noch sehr gut zu beobachten war, unterschied sich wesentlich von den Spektren der übrigen sogenannten neuen Sterne. Während nämlich letztere durch die Anwesenheit von hellen Linien ausgezeichnet sind, welche nur durch glühende Gase erzeugt werden, waren im Spektrum des neuen Sternes nur dunkle, zum Teil sehr schön ausgebildete Absorptionsbanden zu erkennen, von denen einige einander so nahe lagen, daß die zwischen denselben befindlichen Teile des kontinuierlichen Spektrums bei flüchtiger Betrachtung allerdings als helle Linien aufgefaßt werden konnten, wie dies bei der im vorjährigen Aufsatze erwähnten Beobachtung auf der Sternwarte Dun Echt auch thatsächlich der Fall gewesen ist. Die große Ähnlichkeit des Spektrums des neuen Sternes mit dem von α Orionis wurde durch Prof. Vogels Messungen der Lage und Ausdehnung der Banden in beiden Spektren in überzeugender Weise nachgewiesen.

Digitized by Google

Mit Rücksicht darauf, daß das eigentümliche Wesen einer Erscheinung viel besser zu Tage tritt, wenn dieselbe im Zusammenhange mit Erscheinungen ähnlicher Art betrachtet wird, sowie in fernerer Erwägung, daß in diesem Jahrbuche noch öfters der Spektra gewisser Sterne Erwähnung geschehen dürfte, werden folgende allgemeine Bemerkungen nicht ganz überflüssig sein.

Trotz der Mannigfaltigkeit der Fixsternspektra lassen sich dieselben doch in verhältnismäßig wenige Klassen einordnen, so daß alle Spektra einer bestimmten Klasse eine typische Ähnlichkeit bekunden. Die Klassifizierung der Sternspektra nach Typen wurde zuerst von P. Secchi vorgeschlagen und, soweit die Beobachtungen reichten, auch ausgeführt. Gegenwärtig hält man fast ausschließlich an der von Prof. Vogel (Potsdam) aufgestellten Klassifikation fest, die sich von der Secchischen scheinbar nur sehr wenig unterscheidet, aber den Vorzug besitzt, auf einer rationellern Grundlage basiert zu sein. Vogel (Astr. Nachr. Nr. 2000) geht nämlich von dem Gesichtspunkte aus, daß die Entwicklungsphasen der Weltkörper sich im allgemeinen in den Spektren derselben aussprechen. Es lassen sich dann drei ganz vorzüglich geschiedene Klassen aufstellen, nämlich:

I. Sterne, deren Glühzustand ein so beträchtlicher ist, daß die in ihren Atmosphären enthaltenen Metalldämpfe nur eine überaus geringe Absorption ausüben können, so daß entweder gar keine oder nur äußerst zarte Linien im Spektrum zu erkennen sind (weiße Sterne).

II. Sterne, bei denen, ähnlich wie bei unserer Sonne, die in den sie umgebenden Atmosphären enthaltenen Metalle sich durch kräftige Absorptionslinien im Spektrum kundgeben (gelbe Sterne).

III. Sterne, deren Glühhitze so weit erniedrigt ist, daß chemische Verbindungen der Stoffe, welche ihre Atmosphären bilden, eintreten können, welche stets durch mehr oder weniger breite Absorptionsstreifen charakterisiert sind (rote Sterne).

Die diesen Klassen von Sternen entsprechenden Klassen von Spektren wurden von Vogel der genauern Unterscheidung halber sehr zweckmäßig noch in einige Unterabteilungen zerfällt und folgendermaßen beschrieben:

I. Klasse.

Spektra, in welchen die Metalllinien nur äußerst zart auftreten oder gar nicht zu erkennen sind, und die brechbareren Teile (Blau und Violett) des Spektrums durch ihre Intensität besonders auffallen.

Ia. Spektra, in denen außer den sehr schwachen Metalllinien (Natrium, Magnesium ꝛc.) die Wasserstofflinien sichtbar sind und sich durch ihre Breite und Dunkelheit auszeichnen (Secchis Typus I. Hierher gehören die meisten weißen Sterne, z. B. Sirius, Wega, α Aquilae).

Ib. Spektra, in denen entweder einzelne Metalllinien nur ganz schwach angedeutet oder gar nicht zu erkennen sind, und die Wasserstofflinien fehlen (z. B. β, γ, δ, ε Orionis).

Digitized by Google

I c. Spektra, in denen die Wasserstofflinien hell erscheinen und außer diesen Linien noch die Linie D_3 (entdeckt im Spektrum der Chromosphäre der Sonne und daher Heliumlinie genannt) ebenfalls hell sichtbar ist (nur β Lyrae und γ Cassiopejae).

II. Klasse.

Spektra, in denen die Metalllinien sehr deutlich auftreten. Die brechbareren Teile des Spektrums sind im Vergleich zur vorigen Klasse matter. In den weniger brechbaren Teilen des Spektrums treten zuweilen schwache Banden auf.

II a. Spektra mit sehr zahlreichen Metalllinien, die besonders im Gelb und Grün durch ihre Intensität leicht kenntlich werden. Die Wasserstofflinien sind meist kräftig, aber nie so auffallend verbreitert als bei Klasse I a. Bei einigen Sternen sind die Wasserstofflinien schwach, und bei solchen sind dann gewöhnlich in den weniger brechbaren Teilen schwache Banden zu erkennen (Secchis Typus II). Hierzu gehören z. B. Capella, Arcturus, Aldebaran.

II b. Spektra, in denen, außer dunklen Linien und einzelnen schwachen Banden, helle Linien auftreten (T Coronae, 3 Sterne im Schwan, die neuen Sterne, welche in den Jahren 1866 und 1876 aufgeleuchtet haben, und 2 von Pickering entdeckte).

III. Klasse.

Spektra, in denen außer dunklen Linien noch zahlreiche dunkle Banden in allen Teilen des Spektrums auftreten und die brechbareren Teile des Spektrums auffallend schwach sind.

III a. Außer dunklen Linien sind im Spektrum Banden zu erkennen, von denen die auffallendsten nach Violett dunkel und scharf begrenzt, nach Rot matt und verwaschen erscheinen (Secchis Typus III). Von den hellsten Sternen gehören hierher α Herculis, β Pegani, α Orionis.

III b. Spektra, in denen dunkle, sehr breite Banden zu erkennen sind, von denen die am stärksten hervortretenden nach Rot scharf begrenzt und am dunkelsten sind, nach Violett allmählich erblassen. Sie erscheinen also nach der entgegengesetzten Seite verwaschen, wie die Banden in den Spektren der vorigen Unterabteilung, auch ist ihre Anzahl geringer als dort. Das Blau und Violett ist gewöhnlich überaus schwach (Secchis Typus IV). Es sind nur schwächere, rötliche Sterne dieser Art bekannt.

Das Spektrum des neuen Sternes im Orion ist zur Klasse III a zu zählen und erscheint durch bloße Angabe dieser speciellen Klasse in seinen Hauptzügen schon hinreichend charakterisiert. Der Umstand, daß die Klasse III die Spektra der meisten veränderlichen Sterne von langer Periode umfaßt, aber auch nicht einen der früher spektroskopisch untersuchten neuen Sterne zu ihrem Mitgliede zählt, erweckt in Herrn Dunér (Lund) sofort den Verdacht, daß der neue Stern im Orion nur ein bisher unbekannt ge-

Digitized by Google

bliebener veränderlicher Stern sei. Dr. Deichmüller (Bonn), welcher bei seiner Nachforschung über etwaige frühere Beobachtungen der Nova Orionis die meisten Kataloge und Kartenwerke, von denen hierüber Aufschluß zu erwarten war, durchgesehen hatte, konnte hierin keine die Nova betreffende Beobachtung auffinden. Ist es schon an sich sonderbar genug, daß die Veränderlichkeit eines Sternes, welcher im Maximum seiner Helligkeit die 6. Größenklasse erreicht, bisher unbemerkt bleiben konnte, um so seltsamer muß es erscheinen, daß sich überhaupt keine Notiz über das Vorhandensein eines Sternes auffinden ließ, dessen Position mit dem Orte der Nova stimmt. Dunér hat jedoch gezeigt, daß unter gewissen Annahmen über die Periode der Veränderlichkeit (z. B. 359,5 Tage), selbst wenn die Länge derselben als völlig konstant angenommen wird, der Stern kaum bei einer einzigen unter den von Deichmüller erwähnten Gelegenheiten hätte wahrgenommen werden können, indem er hierbei stets zu schwach gewesen wäre, um die Aufmerksamkeit des Beobachters auf sich zu lenken.

Die Helligkeit dieses interessanten Himmelskörpers wurde durch einige Monate hindurch von mehreren Beobachtern nach verschiedenen Methoden photometrisch bestimmt. Die Resultate, welche Dr. Müller (Potsdam) mit dem Zöllnerschen Photometer gewann, bekunden, insbesondere was die Änderungen der Helligkeit des Sternes anbelangt, eine gute Übereinstimmung mit den Messungen, welche Prof. Pickering (Cambridge, V. St.) an seinem Meridianphotometer anstellte; die absoluten Helligkeiten werden jedoch von Müller merklich größer angegeben als von Pickering. Die von Prof. Pritchard (Cambridge, Engl.) unter Anwendung des Keilphotometers erhaltenen Resultate weichen aber sehr beträchtlich von denen der beiden früher genannten Beobachter ab, wofür ein ausreichender Grund bisher kaum angegeben werden kann, da die rötliche Farbe des Sternes allein nicht wohl hinreichend gewesen sein dürfte, die erwähnten Differenzen hervorzurufen.

Die Messungen mit dem Keilphotometer beruhen auf dem Principe, daß ein einfacher Zusammenhang besteht zwischen der Helligkeit einer Lichtquelle und der Dicke der Schicht eines aus Rauchglas gefertigten Keiles, welche gerade genügt, um das in sie eindringende Licht auszulöschen, d. h. die Lichtquelle unsichtbar zu machen. Das Pickeringsche Meridianphotometer gestattet die Vergleichung der einzelnen Sterne bei ihrem Durchgange durch den Meridian mit dem Polarstern, welcher durch ein zweites Objektiv in dasselbe Gesichtsfeld gebracht wird, während beim Zöllnerschen Photometer das Vergleichsobjekt ein von einer Lampe gelieferter künstlicher Stern ist, dessen Helligkeit durch Vergleichung mit Sternen von bekannter Größe bestimmt wird.

Die Lichtkurve, welche Müller durch graphische Darstellung seiner zahlreichen Helligkeitsmessungen erhielt, weist ebenso wie jene, welche sich aus den Pickeringschen Messungen konstruieren läßt, ziemlich deutlich darauf hin, daß in der ersten Hälfte des Monats Februar eine Verzögerung in

Digitized by Google

der regelmäßigen Helligkeitsabnahme des neuen Sterns stattgefunden habe. Dieser Umstand ist um so interessanter, weil auch beim neuen Stern im Andromeda-Nebel, wie im diesbezüglichen vorjährigen Artikel schon angedeutet wurde, eine ähnliche Erscheinung beobachtet worden ist.

Die in Sterngrößen ausgedrückten Helligkeiten des neuen Sterns im Orion ergeben sich nach Müllers Lichtkurve wie folgt:

			m				m
1885.	Dezember	19.	5,8	1886.	März	9.	8,2
1886.	Januar	4.	6,3	„	„	25.	8,6
„	„	20.	7,0	„	April	10.	9,0
„	Februar	5.	7,5	„	„	26.	9,3
„	„	21.	7,7				

Aus diesen Zahlen, die sich auf äquidistante Zeitpunkte beziehen, geht hervor, daß die Helligkeitsabnahme in der ersten Zeit nach der Entdeckung am stärksten war. Anfang Mai mußten die photometrischen Messungen wegen der Schwäche des Objektes und seines tiefen Standes aufgegeben werden.

Am 30. Juli konnte der neue Stern von Dr. Schwab in Klausenburg wieder beobachtet werden; er war damals beiläufig 12. Größe. Die nächstfolgenden Tage blieb der Stern unsichtbar und wurde erst am 4. August wieder gesehen. Von da an nahm seine Helligkeit beständig zu; am 27. September war der Stern beiläufig 11. Größe, Mitte Oktober ungefähr 10., Mitte November etwa 8. Größe. Anfangs Dezember schien mir der Stern reichlich 7. Größe zu sein; das Spektrum desselben hatte dasselbe Aussehen wie im Vorjahre.

Durch diese Beobachtungen ist also konstatiert, daß der neue Stern im Orion ein veränderlicher Stern ist; die Periode seiner Helligkeit kann noch nicht sicher angegeben werden, nachdem das bisher bekannt gewordene Beobachtungsmaterial zu gering ist; sie dürfte jedoch, innerhalb der Unsicherheitsgrenzen von ein paar Wochen, mit der Dauer eines Jahres zusammenfallen.

7. Die Plejaden.

Es giebt wenige Sternbilder, denen von alters her bis auf unsere Zeit ein so allgemeines Interesse entgegengebracht wurde, wie den Plejaden. Aus den Überlieferungen der ältesten Zeit erfahren wir, daß bei den Indern, Chinesen und Arabern die Plejaden gewissermaßen den Ausgangspunkt der Zeitrechnung bildeten, da bei ihnen die erste Mondstation in den Plejaden lag, und vor Einführung des Sonnenjahres die Zeitrechnung sich auf die Phasen des Mondes in Verbindung mit der Bewegung des Fixsternhimmels gründete. In den Mysterien der alten Völker spielen deshalb auch die Plejaden eine sehr wichtige Rolle. Nach griechischem Mythus waren die Plejaden die Töchter des Atlas und der Oceanide Plejone,

Digitized by Google

welche Jupiter, um sie vor der Verfolgung des wilden Jägers Orion zu schützen, in den Sternhimmel versetzte. Das Sternbild ist auch unter dem Namen des Siebengestirns bekannt, trotzdem es sich sehr selten ereignen soll, daß von den Sternen dieser Konstellation 7 und nur 7 dem freien Auge sichtbar sind. Während nämlich durchschnittlich nur 6 gesehen werden können, nehmen schärfere Augen noch um einige mehr wahr, von welchen alle annähernd mit gleicher Anstrengung zu sehen sind. Durch ein Fernrohr betrachtet, erscheinen die Plejaden als ein Sternhaufen von überraschender Reichhaltigkeit an Sternen. Genaue Örter von 53 Plejadensternen sind von Bessel bestimmt. C. Wolf hat in seiner Beschreibung der Plejadengruppe einen Katalog von 571 Sternen zusammengestellt, welcher noch durchaus nicht alle, in den größten Fernrohren sichtbaren Sterne dieser Gruppe umfaßt.

Die Plejaden erwecken noch ein weiteres Interesse durch die zahlreichen Nebel, welche in ihnen vorkommen, und die angebliche Veränderlichkeit des Aussehens dieser Gebilde. In der Karte von den Plejaden, welche Jeaurat im Jahre 1779 verfertigte, ist bei zwei Sternen die Bezeichnung „neblig" eingetragen; bis vor kurzem war es jedoch nicht gelungen, die Richtigkeit dieser Bezeichnung zu bestätigen. W. Tempel entdeckte am 18. Oktober 1859 etwas südlich vom Stern Merope einen großen Nebel, welchen er als hell bezeichnete und anfänglich für einen schönen, großen Kometen hielt; die Beobachtung am darauffolgenden Abende erwies jedoch die Unbeweglichkeit des Gebildes. Andere Beobachter konnten diesen Nebel entweder gar nicht oder nur mit äußerster Anstrengung wahrnehmen. D'Arrest, welcher sich eingehend mit der Beobachtung von Nebelflecken beschäftigte, hat erklärt, daß der Nebel bei Merope wahrscheinlich der schwächste Gegenstand gewesen sei, den er jemals im Refraktor wahrgenommen hat, und daß seine Beobachtungen desselben nur so viel ergeben, daß der Himmelsgrund südlich von Merope etwas weniger rein und weniger schwarz erscheine, als nördlich von diesem Sterne, ohne daß die Umrisse der verschiedenen Erleuchtung des Himmelsgrundes in irgend einer Weise sich angeben ließen. D'Arrest sprach daher mit Rücksicht auf Tempels Beschreibung von dem Aussehen des Merope-Nebels die Vermutung aus, daß der Nebel bei Merope variabel sei. Dieselbe Vermutung wurde später mehrmals geäußert, ohne daß ein Beweis für deren Richtigkeit beizubringen war. Die Sichtbarkeitsverhältnisse von Nebelflecken, welche, wie jener bei Merope, eine bedeutende Ausdehnung besitzen, hängen nämlich fast ausschließlich von der Sehkraft des Beobachters, dem Grade der Durchsichtigkeit der Luft und der Helligkeit des Himmelsgrundes ab, von welchem sie sich abheben sollen. Die Größe des zur Beobachtung benutzten Fernrohres ist deshalb von geringerer Bedeutung, weil die Brennweiten von Fernrohren verschiedener Öffnung dem Durchmesser der Öffnung annähernd proportional gewählt sind, um die Bildschärfe nicht zu beeinträchtigen. Ein 12zölliges Fernrohr z. B. ist daher gewöhnlich ungefähr doppelt so lang als ein 6zölliges. Wären ihre Brennweiten genau im Verhältnisse von 2 : 1, so

Digitized by Google

würde auch die Helligkeit der von beiden Instrumenten gelieferten Brennpunktsbilder ausgedehnter Objekte gleich groß sein, da der 12-Zöller entsprechend seiner vierfach größern Objektivfläche viermal so viel Licht vom Himmelskörper bezieht als der 6-Zöller, die Fläche des Bildes, welches der 12-Zöller liefert, aber auch viermal so groß wäre als jene des vom 6-Zöller entworfenen Bildes. Gleiche Flächenteile der Bilder würden demgemäß auch gleich hell erscheinen, oder, was auf dasselbe hinauskommt, der Helligkeitsunterschied der Bilder und ihrer Umgebung wäre in beiden Fernrohren gleich groß. Nebel von z. B. mehr als etwa 2 Minuten Durchmesser können daher, wenn sie in ihrer ganzen Ausdehnung gleichmäßig leuchten, ebensogut an einem 6-Zöller wie an größeren Fernrohren beobachtet werden.

Die Durchsichtigkeit der Luft ist für eine gegebene Station an verschiedenen Beobachtungsabenden sehr verschieden, hängt aber auch wesentlich von der geographischen Lage der Station ab; die italienischen Sternwarten z. B. haben jährlich nicht nur eine größere Anzahl von Beobachtungsabenden, sondern auch darunter Abende von solcher Reinheit, wie sie in nördlicheren Breiten überhaupt nicht vorkommen. So konnte Prof. Schiaparelli (Mailand), dessen Augen eine seltene Schärfe besitzen, den Merope-Nebel in nordwestlicher Richtung bis Elektra und Celäno verfolgen, eine Wahrnehmung, die bisher ganz vereinzelt dasteht. Im Jahre 1880 wurde ein weiterer Nebelfleck etwas westlich von Alcyone durch Mr. Common (England) aufgefunden.

Ein neuer, bei Maja gelegener Nebel wurde am 16. November 1885 durch die Brüder Henry[1] (Paris) auf photographischem Wege entdeckt, dessen Entdeckung aber erst im Dezember veröffentlicht, nachdem es gelungen war, die Realität des Nebels durch drei verschiedene Aufnahmen sicherzustellen. Die Herren Henry beschrieben den Nebel als sehr hell, von etwa 3 Minuten Ausdehnung und von ausgesprochen spiraliger Form, indem er von Maja ausgehend anfänglich in westlicher Richtung verläuft, dann aber in scharfer Krümmung sich nach Norden wendet. Das Cliché, welches der Wiener Sternwarte zur Ansicht übermittelt wurde, zeigte in der That den Nebel außerordentlich hell, so daß es kaum glaublich erschien, daß ein derartiges Objekt sich der Wahrnehmung der Astronomen so lange entziehen konnte. Auf der Photographie der Plejaden, welche am 3. November 1885 auf der Sternwarte zu Cambridge (V. St.) mittels eines 8-zölligen Refraktors erhalten wurde, waren auch gewisse feine Lichteindrücke wahrzunehmen, welche jedoch Mängeln des photographischen Prozesses zugeschrieben wurden. Die Bekanntgabe der Entdeckung des Majanebels veranlaßte den Direktor der Sternwarte zu Cambridge, Prof. E. Pickering, die besagte Photographie nochmals zu prüfen, wobei sich ergab, daß die Lichteffekte in der Nähe von Maja wirklich auf Rechnung des Maja-Nebels zu setzen seien, indem sie mit

[1] Eine kurze Beschreibung des Instrumentes, dessen sie sich hierbei bedienten, ist im ersten Jahrgange dieses Jahrbuches S. 323 gegeben.

Digitized by Google

der von den Herren Henry gegebenen Beschreibung der Lage des Nebels gut übereinstimmten. Auf der Cambridger Photographie sind auch Spuren des Merope-Nebels erkenntlich, sowie auch Anzeichen vorhanden, daß bei Elektra ein schwacher Nebel liege.

Im Fernrohre gesehen wurde der Nebel zum ersten Male am 25. Februar 1886 und zwar vermittelst des neuen 30-zölligen Refraktors der Pulkowaer Sternwarte durch deren Direktor Herrn O. Struve. Heftiger Wind und strenge Kälte hinderten jedoch eine aufmerksame Betrachtung des Nebels, welche erst am 23. Februar gelang. Struve berichtet hierüber in Nr. 2719 der astronomischen Nachrichten: „Ist man, wie das in diesem Falle geschah, auf die Existenz des Objektes (Maja-Nebel) aufmerksam gemacht, so ist es in einem Instrumente, wie unser 30-Zöller, allerdings nicht schwer zu erkennen, aber bei einer einfachen Durchmusterung würde es doch wahrscheinlich kaum bemerkt werden, indem sich das schwache Nebellicht einerseits mit dem in allen Fernröhren die helleren Sterne umgebenden zerstreuten Lichte vermengt, andererseits das menschliche Auge durch den Glanz desselben Sternes weniger empfindlich für die schwachen Lichtunterschiede in dessen nächster Umgebung gemacht wird. Es ist daher eine sehr erfreuliche Zugabe der Himmelsphotographie, daß sie uns auf derartige Objekte aufmerksam machen kann. Indessen dürfen wir darin auch nicht zu viel in Bezug auf die mit Nebeln umgebenen Sterne erwarten. Es ist nämlich nur eine erhebliche Ausdehnung des Nebels erforderlich, damit er sich in der Photographie deutlich ausspricht, weil seine Lichtschwäche eine lange Expositionsdauer bedingt, welche andererseits zugleich dem Bilde des hellen Sternes einen Durchmesser von mehreren Minuten giebt. Nebel von geringer Ausdehnung, von denen es vielleicht am Himmel noch viele bis jetzt nicht erkannte, mit helleren Sternen verbundene giebt, würden sich also auf dem photographischen Wege auch nicht kundgeben." Die dem Berichte beiliegende Skizze erläuternd, sagt Struve, daß ein Teil des Nebels sich recht deutlich vom Himmelsgrunde abhebt, besonders auf der westlichen Seite; schwächere Nebelteile ohne scharfe Begrenzung dehnen sich nach Südwest noch weiter (3 bis 4 Minuten) aus. Besonders deutlich tritt die nördliche Spitze des Nebels hervor, namentlich, wenn man Maja nicht gleichzeitig im Gesichtsfelde hat; in einiger Entfernung von dieser Spitze nach Norden lassen sich wieder getrennte schwache Nebelspuren vermuten. Im 30-Zöller konnten noch mehrere, kleinere Sterne in unmittelbarer Nähe des Nebels gesehen werden, von welchen auf der der Pulkowaer Sternwarte übersandten Kopie der Pariser Photographie des Nebels keine Spur zu erkennen war, ein Umstand, der die Lichtstärke des großen Refraktors besonders hervortreten läßt.

Struve bemerkt ferner, daß der Maja-Nebel später auch im 15-zölligen Refraktor zu erkennen war, besonders da man bereits durch das große Instrument auf dessen Erscheinung vorbereitet war.

Prof. A. Hall untersuchte die Umgebung von Maja mit dem 26-Zöller der Sternwarte zu Washington. Einen eigentlichen Nebel zu sehen

Digitized by Google

gelang ihm nicht, und er konnte nur auf die Existenz eines solchen aus dem Umstande schließen, daß der bläuliche Lichthof, mit welchem das Instrument alle helleren Sterne umgeben zeigt, auf der westlichen Seite von Maja ein von den Höfen der übrigen Plejadensterne merklich verschiedenes Aussehen hatte. Nur noch bei Merope zeigte sich eine ähnliche Erscheinung, aber in viel schwächerem Grade.

Unter Anwendung eines Blättchens von Uranglas, welches die sog. photographischen Strahlen (blau, violett) deutlicher hervortreten läßt, vermochte Hr. A. Kammermann den Maja-Nebel im 10-Zöller der Genfer Sternwarte zu beobachten.

Auf der Wiener Sternwarte konnte infolge einer ungemein langen Dauer trüber Witterung erst am 26. Februar nach dem Nebel um Maja gesucht werden, dessen hellste Partie (Maximalentfernung von Maja circa 2 Minuten) von Herrn Direktor E. Weiß und dem Assistenten Herrn R. Spitaler mit Hilfe des 27-Zöllers auch ohne besondere Anstrengung wahrgenommen wurde. Anfangs März ließen sich bei wesentlich besserer Luft auch günstigere Resultate erhalten, die, was den Maja-Nebel betrifft, mit den Beobachtungen Struves im wesentlichen übereinstimmen, den Nebel aber etwas größer erscheinen lassen, als in Struves Zeichnung angedeutet ist. Genauere Angaben hierüber finden sich in dem Aufsatze „Über die Nebel in den Plejaden", welchen Direktor Weiß in Nr. 2726 der „Astronomischen Nachrichten" veröffentlichte. Weiß bemerkt hierin unter anderem, daß die Wahrnehmung von Nebeln an verschiedenen Stellen der Plejadengruppe ihn veranlaßt habe, mit dem großen Instrumente der Wiener Sternwarte eine allgemeine Durchmusterung der Gruppe nach den in derselben befindlichen Nebeln anzustellen. Bisher sei es unter Beihilfe des Hrn. Spitaler, welcher für schwache Nebel ein besonders empfindliches Auge besitzt, bereits geglückt, nordöstlich von Taygeta einen schwachen isolierten Nebel zu erkennen, sowie auch zu entscheiden, daß beide (früher erwähnten) Jeauratschen Sterne sich in schwachen Nebelhüllen befinden. Weitere Untersuchungen hinderte die Ungunst der Witterung. Wenn man aber alle bisher über die Nebel in den Plejaden gemachten Wahrnehmungen zusammenhält, „so wird man sich", schließt Weiß, „schwerlich der Ueberzeugung verschließen können, daß wenigstens der ganze westlich und nördlich von Alcyone gelegene Theil der Plejadengruppe in einen großen Nebel eingehüllt sei, von dem alle bisher wahrgenommenen, scheinbar isolierten Nebelmassen bloß hellere Lichtknoten seien. In dieser Ansicht bestärkt mich auch noch eine andere, wie mir scheint, bisher ganz unbeachtet gebliebene Beobachtung. Als nämlich im November 1863 Hygiea (ein Asteroid) mitten durch die Plejadengruppe hindurchzog, nahm nach den Schätzungen von J. Schmidt in Athen die Helligkeit dieses Planeten, während er sich von Alcyone gegen Elektra hin bewegte, reichlich um eine Größenklasse ab, und nachdem er Elektra passiert hatte, um ebensoviel wieder zu".

Bei der großen Anzahl von Asteroiden, deren Bahnen bereits ziemlich gut bekannt sind, wird sich die Gelegenheit, die Beobachtung Schmidts

Digitized by Google

zu verifizieren, nicht mehr so selten darbieten, so daß die Frage bald gelöst sein dürfte, ob der Himmelsgrund in der Plejadengegend thatsächlich heller sei als anderwärts.

Ich habe mir im vergangenen Herbste die Umgebung von Maja einige Male im 27-Zöller der Wiener Sternwarte angesehen, kann aber über das, was ich gesehen habe, nicht mehr sagen, als Hall über seine Wahrnehmungen schrieb.

8. Das astrophysikalische Observatorium zu Potsdam [1].

Das Grundstück des Observatoriums wird von der südlich von der Stadt Potsdam auf dem östlichen Havelufer, nahe $1^1/_2$ km von der Bahnstation entfernt gelegenen Kuppe des sog. Telegraphenberges gebildet. Auf der Höhe, 94 m über dem Meere und 64 m über der Havel, liegt das Hauptgebäude, welches drei Drehtürme, einen von 10 m und zwei von 7 m Durchmesser, geräumige Laboratorien für physikalische, chemische und photographische Arbeiten, Werkstätten — mit einer starken, zum Betriebe von dynamoelektrischen Maschinen bestimmten Gasmaschine —, eine Anzahl Bureauzimmer, eine Kastellanwohnung und noch einige Räume für Beobachtungen und Sammlungen enthält. An der nordöstlichen sanften Abdachung der Kuppe liegen zunächst vier Wohnhäuser, für den Direktor, die wissenschaftlichen Beamten und den Diener des Instituts, weiterhin am Eingange des Grundstücks und 20 m unter dem Niveau des Hauptgebäudes der bis auf den Havelspiegel abgeteufte und bis unten zugängliche, auch mit Einrichtungen für meteorologische Beobachtungen versehene Brunnen, dann das Gebäude für die Wasserhebungs-Maschinen, eine Anstalt zur Bereitung von Ölgas und ein Wohnhaus für das Maschinenpersonal. Das Observatorium ist nach allen Richtungen von Wald umgeben, welcher der Beschaffenheit seines Bestandes nach einen erwünschten Schutz gegen Bodenstrahlung giebt, ohne in störendem Maße als Kondensator für die Luftfeuchtigkeit zu wirken. Dieser Wald befindet sich in Staatsbesitz und ist das Observatorium daher noch weiter, als bereits durch die große Ausdehnung seines reservierten Grundstücks von nahe 17 ha, gegen alle Beeinträchtigung seiner Arbeiten durch etwaige Anlagen außerhalb des Anstaltsgebietes für absehbare Zukunft gesichert.

Das Observatorium hat zu seiner stiftungsmäßigen Hauptaufgabe die Erforschung der Beschaffenheit und der Bewegungen der Himmelskörper durch die Hilfsmittel der Spektralanalyse und durch die fortlaufende Aufzeichnung der Vorgänge auf ihrer Oberfläche. Dieser speciellen Bestimmung entsprechend ist auch die Einrichtung und Ausrüstung des Observatoriums angepaßt worden.

---

[1] Die Angaben sind den „Publikationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam" entnommen.

Digitized by Google

Das Hauptinstrument ist ein im großen Drehturme aufgestellter Refraktor von 0,298 m Öffnung und 5,4 m Brennweite, dessen Fernrohr mit dem Hilfsapparat an Spektroskopen und Helioskopen von H. Schröder in Hamburg geliefert ist, während A. Repsold und Söhne die parallaktische[1] Montierung und die Mikrometer ausgeführt haben. Dieses Instrument ist für die allgemeinen astrophysikalischen Arbeiten, vorzugsweise für die Beobachtung der Fixstern- und Nebelspektra und das Studium der Planetenoberflächen bestimmt. In den kleineren Drehtürmen befinden sich zwei, ebenfalls parallaktisch montierte Refraktoren, wovon der eine, von H. Grubb in Dublin verfertigte, eine Öffnung von 0,207 m und eine Brennweite von 3,4 m besitzt und hauptsächlich zu Sonnenbeobachtungen verwendet wird, während der andere, von Steinheil ausgeführte, 0,135 m Öffnung, 2,16 m Brennweite hat und vorzugsweise zu photometrischen Untersuchungen dient.

Außerdem verfügt die Sternwarte über einen besondern, zur regelmäßigen photographischen Beobachtung der Sonne bestimmten Heliographen Repsoldscher Montierung, dessen Objektiv (Öffnung = 0,160 m, Brennweite = 4 m) von H. Schröder angefertigt wurde. Da diesem Heliographen mehrere Okularvergrößerungsapparate beigegeben sind, so können damit auch Photographien der Sonne in verschiedener Größe direkt erhalten werden. Das Observatorium besitzt ferner außer einigen kleineren Fernrohren und Maßinstrumenten ein Universalinstrument, mehrere Pendeluhren und Box-Chronometer, eine reiche Ausrüstung an spektroskopischen und weiteren physikalischen, chemischen und photographischen Apparaten, meteorologische Instrumente und einen Satz magnetischer Registrierinstrumente. Unter den Hilfsmitteln spektralanalytischer Forschung wären noch besonders hervorzuheben einige größere Spektralapparate von A. Hilger und F. Schmidt & Haensch, sowie eine Serie in unübertroffener Schönheit ausgeführter Interferenzgitter von J. Wanschaff in Berlin.

Eine geregelte, wissenschaftliche und administrative Leitung des Instituts besteht seit der Mitte des Jahres 1876, das ist 2 Jahre nach erfolgter Inangriffnahme der Bauarbeiten. Die Kommission, welche damals mit der Führung der Direktionsgeschäfte betraut wurde, bestand aus dem Direktor der Berliner Sternwarte, Professor Förster, und den Mitgliedern der Berliner Akademie, Professor Auwers und Geh. Rath Kirchhoff. Dieses Provisorium dauerte bis zum 1. April 1882, wo die Leitung des Observatoriums auf Professor H. C. Vogel überging, welcher seit 1874 an dem Institute als Observator angestellt war.

Das Personal der Sternwarte besteht gegenwärtig aus dem Direktor Professor H. C. Vogel, dem ersten Observator Professor G. Spörer, dem Observator Dr. C. Lohse, dem ersten Assistenten Dr. G. Müller und den Assistenten Dr. P. Kempf und Dr. J. Wilsing.

---

[1] **Unter parallaktischer Montierung eines Fernrohres versteht man jene, bei welcher die eine Drehungsachse mit der Richtung der Umdrehungsaxe der Erde zusammenfällt, während die andere hierzu senkrecht steht.**

Digitized by Google

Von der umsichtigen Leitung des Institutes und der vielseitigen an demselben herrschenden wissenschaftlichen Thätigkeit geben die Publikationen des Observatoriums und verschiedene in astronomischen Zeitschriften enthaltene wertvolle Arbeiten beredtes Zeugnis. Bisher sind von den Publikationen des Observatoriums bereits 5 stattliche Bände erschienen, aus deren Inhaltsverzeichnisse die Titel mehrerer Arbeiten hier aufgeführt werden sollen, um das Gebiet zu kennzeichnen, dessen Erforschung sich das Observatorium zur Hauptaufgabe gestellt hat:

Beobachtungen der Sonnenflecken; Abbildungen von Sonnenflecken. Beobachtungen und Untersuchungen über die physische Beschaffenheit der Planeten Jupiter und Mars; Untersuchungen über das Sonnenspektrum; Bestimmung der Wellenlängen von 300 Linien des Sonnenspektrums; Beobachtungen des großen Kometen von 1881; Spektroskopische Beobachtungen der Sterne bis einschließlich 7,5ter Größe in der Zone von $-1°$ bis $+20°$ Deklination. Photometrische Untersuchungen; Meteorologische Beobachtungen.

Die bisherigen Arbeiten bieten in Anbetracht der reichen Staatssubvention eine sichere Gewähr für die Fortdauer der hervorragenden Stellung, welche das Observatorium zu Potsdam unter den Anstalten ähnlicher Art bereits einnimmt.

9. Zur Frage der Änderung des astronomischen Tagesanfangs.

Die auf der Washingtoner Konferenz einstimmig angenommene Resolution VI, daß es wünschenswert sei, die astronomische und nautische Zeitrechnung so zu verändern, daß sie überall mit Mitternacht beginne, hat in den Kreisen der Astronomen zu lebhaften Kontroversen über die Zweckmäßigkeit einer solchen Änderung geführt. Professor Newcomb, Superintendent der „American Ephemeris“, warnte in einem Artikel in den „Monthly Notices“ für Januar 1885 vor allzu hastiger Einführung der neuen Zeitrechnung und begründete seine Haltung in dieser Frage durch folgende Bemerkungen. „Für Zeitangaben, welche sich nicht auf rein astronomische Dinge beziehen, mag der Gebrauch der Universalzeit große Vorteile mit sich bringen. Bisher gab es keine allgemein angenommene Normalzeit, welche für die Angabe des Eintreffens physikalischer und meteorologischer Erscheinungen bestimmend gewesen wäre. Für derartige Zwecke halte ich die einheitliche Annahme des mit Greenwicher Mitternacht beginnenden Universaltages für das Beste. Ja, wenn Geschehenes der Vergessenheit anheimfiele und der menschliche Geist sein Werk von neuem zu beginnen hätte, dann würde die Übereinstimmung der astronomischen Zeitrechnung mit einer in anderen Wissenszweigen geltenden Universalzeit gewiß Vorteile bieten, die wahrscheinlich höher anzuschlagen wären, als der Verlust an jener Einfachheit und Allgemeinheit, welche dem Systeme eigen sind, die Stunden vom Momente an zu zählen, in welchem der Stundenwinkel der mittlern Sonne gleich Null ist; es ist jedoch durchaus nicht einleuchtend,

Digitized by Google

daß die Nichtübereinstimmung dieser beiden Zeitrechnungen irgend welche ernstliche Schwierigkeiten oder Verwechselungen im Gefolge haben soll. Die astronomischen Ephemeriden und Beobachtungen bilden sozusagen ein Gebiet für sich, welches niemand zu betreten pflegt außer Leuten, die mit den zwei Methoden der Zeitrechnung vollständig vertraut sind. Ich entsinne mich keines Beispiels von nennenswerter Schwierigkeit oder Verwechselung, die in der Verschiedenheit des astronomischen vom bürgerlichen Tage ihren Ursprung gehabt hätten. Sollte überhaupt eine Änderung im Beginne des astronomischen Tages gemacht werden, so muß dieselbe, was astronomische Beobachtungen und Ephemeriden betrifft, nach einem einheitlichen Principe vorgenommen werden, da für eine zusammenhängende Reihe von Publikationen die Angabe der Zeit nach zwei verschiedenen Methoden geradezu unerträglich wäre." Newcomb bespricht sodann die Änderungen, welche in den Angaben des Greenwicher „Nautical Almanach" gemacht werden müßten, um dieselben der neuen Zeitrechnung anzupassen. Bisher wurden diese Angaben stets auf den Greenwicher Mittag und die von Mittag an zu zählenden Stunden des Tages bezogen. Künftighin müßten dieselben auf Greenwicher Mitternacht und die von Mitternacht an zu zählenden Stunden bezogen werden. Die Planetenephemeriden müßten konsequentermaßen ebenfalls für Mitternacht anstatt für Mittag gegeben werden, wodurch ein Sprung in der Kontinuität der bisher in Intervallen von 24 Stunden gegebenen Reihe der Planetenörter hervorgerufen würde. Künftige Astronomen hätten daher bei Anwendung der Ephemeriden immer eigens darauf zu achten, welche Zeitrechnung den Angaben derselben zu Grunde liegt, und wie die beiden Zeitrechnungen ineinander überzuführen sind. Solche Verhältnisse können zu manchen Konfusionen Veranlassung geben. Newcomb sagt ferner: „Ich übergehe andere Punkte, welche von einer Änderung der Zeitrechnung berührt werden, und führe nur an, daß die Artikel über Zeit in unsern Lehrbüchern der praktischen Astronomie manche Änderungen erfahren müßten. Man kann es als eine allgemeine Regel aufstellen, daß menschliches Urteil in irgend einer Frage im großen und ganzen von der Wahrheit ebensoweit nach der einen wie nach der andern Seite hin abweicht; aber meine Erfahrung läßt mich glauben, daß eine entschiedene Ausnahme von dieser Regel stattfindet, wenn es sich handelt um Änderungen in einer zusammenhängenden Reihe von erprobten Methoden und Gepflogenheiten, die sich in einem organisierten Unternehmen bereits eingebürgert haben. In einer solchen Frage werden nach meiner Meinung die Übelstände und Konfusionen, zu denen die Änderungen Veranlassung geben, immer unterschätzt. Ich bin mir darüber vollständig klar, daß eine Änderung im Beginne des astronomischen Tages überhaupt nicht gemacht werden sollte, solange nicht gewichtigere Gründe, als bereits namhaft gemacht worden sind, hierfür vorliegen. In einem solchen Falle sollte für den Zeitpunkt der Änderung irgend eine gemeinsame Fundamentalepoche ausersehen werden, und zwar im Wege eines Übereinkommens unter den Astronomen der ganzen Welt. Der Anfang des nächsten Jahrhunderts wäre eine sehr gute Epoche, und

Digitized by Google

würde für die nötige Überlegung noch genügend Zeit übriglassen. Wenn die Fortdauer des gegenwärtigen Systems durch etwa 10 Jahre hindurch zeigen sollte, daß es einer Verbesserung bedürftig sei, so ließe sich dann die Änderung mit geringerer Schwierigkeit ausführen, als zu irgend einem andern Zeitpunkte.

Professor v. Oppolzer[1] vertrat in einer Entgegnung (Month. Not. März 1885) auf die Bemerkungen Newcombs den Standpunkt, daß die allgemeine Annahme eines Universaltages, für welchen aus mancherlei Gründen der Greenwicher bürgerliche Tag sich am besten empfehle, sicherlich einen wesentlichen Fortschritt bedeuten würde und daß kein ernster Grund vorhanden sei, weshalb in der Astronomie, und nur in der Astronomie, eine verschiedene Zeitrechnung beibehalten werden soll. Aus dem Umstande, daß die gegenwärtige Verschiedenheit des astronomischen Tages vom bürgerlichen Tage zu keinen Verwechslungen geführt habe, kann man nicht schließen, daß dies auch in Zukunft der Fall sein werde, wenn die Welt sich in den Gebrauch der Universalzeit eingelebt, und niemand mehr sich die Frage vorzulegen haben wird, auf welchen Meridian eine Zeitangabe zu beziehen sei. Ferner wurden die astronomischen Ephemeriden nicht nur von Fachmännern benützt, indem sie durch ihre Aufnahme in Kalender und andere Publikationen auch zu allgemeinem Gebrauche dienen, so daß die zwischen dem astronomischen und bürgerlichen Tage bestehende Differenz von zwölf Stunden manche Mißverständnisse hervorrufen könne. Die Annahme des Greenwicher astronomischen Tages würde vielfache Änderungen in der Redaktion von Jahrbüchern notwendig machen, welche, wie die „Connaissance des Temps", auf den Pariser, oder, wie das „Berliner Jahrbuch", auf den Berliner Meridian bezogen sind; es sei daher nicht einzusehen, weshalb es so verwerflich sein solle, daß auch der Greenwicher „Nautical Almanac" eine Änderung vornehme, um den astronomischen Tag mit dem bürgerlichen in Einklang zu bringen. Allfälligen Verwechslungen wäre durch passende Bezeichnungsweise der Angaben des Jahrbuchs leicht vorzubeugen, indem z. B. die Überschrift „Universalzeit" statt wie bisher „Greenwicher Zeit" jeden, der in künftigen Jahren den „Nautical Almanac" benützt, sofort darauf aufmerksam machen würde, daß er es mit der neuen Zeitrechnung zu thun habe. Auch die übrigen von Newcomb gemachten Einwendungen seien nicht stichhaltig, und würden überhaupt die Unannehmlichkeiten einer Übergangsperiode viel häufiger über- als unterschätzt. Die wichtige Frage der Reform der astronomischen Zeitrechnung ist auch auf der Versammlung der Astronomischen Gesellschaft zu Genf im August 1885 Gegenstand einer akademischen Besprechung gewesen. Eine früher stattgehabte Diskussion unter den Mitgliedern des Vorstandes der Gesellschaft hatte das Ergebnis, daß von den acht Mitgliedern sieben gegen die Änderung des Tagesanfangs waren, und nur eines, Professor v. Oppolzer, dafür. In der Sitzung der Astronomischen Gesellschaft, über welche in der Vierteljahrsschrift dieser Ge-

[1] Seitdem gestorben. S. Totenbuch.

Digitized by Google

sellschaft Bericht erstattet ist, wurde die Diskussion von Professor O. Struve (Pulkowa) eröffnet. Struve giebt zu, daß viele Gründe dafür sprechen, das Tagesdatum nicht in der Nacht zu ändern; diese Gründe dürften jedoch für die Neuzeit nicht mehr so bestimmend sein, da die Tagesarbeit der Astronomen sich bedeutend vermehrt hat. Überdies sei es ein bedeutender Mißstand, wenn der Tagesanfang in der Astronomie dauernd anders angenommen werde, als in verwandten Wissenschaften, wie Meteorologie und Erdmagnetismus. Die Verlegung des Tagesanfangs bedeute für die Astronomen immerhin ein Opfer, ja ein größeres, als vielleicht von manchen geglaubt wird; dasselbe müsse aber angesichts der Forderung der übrigen nicht astronomischen civilisierten Welt, welche in Washington so glänzend vertreten gewesen sei, gebracht werden. Professor Spörer (Potsdam) unterstützt die Ansicht Struves und führt an, daß er bei seinen Sonnenbeobachtungen die Zeit stets von Mitternacht aus zähle. Professor Newcomb, dessen Ansichten in dieser Frage im wesentlichen bereits bekannt waren, sprach sich entschieden gegen die Änderung des Tagesanfangs aus. Professor Weiß (Wien) findet ebenfalls das von den Astronomen verlangte Opfer zu groß; die Änderung sei lästig, weil auch gegenwärtig noch bei weitem die Mehrzahl der astronomischen Beobachtungen in die Nacht falle, und mache auch eine Änderung im Sterntage notwendig, da es gegen alle Konsequenz verstoßen würde, wenn der Sonnentag mit der untern Kulmination der Sonne, der Sterntag, der vom Frühlingspunkte abhängt, aber mit der obern Kulmination dieses Punktes beginne. Professor Krueger (Kiel), Herausgeber der „Astronomischen Nachrichten", erklärt sein Einverständnis mit den Herren Newcomb und Weiß; er werde in die von ihm redigierte Zeitschrift die neue Zeitrechnung nicht einführen. Professor Auwers (Berlin) hält es für nötig, daß Astronomen da, wo sie mit dem Publikum in Berührung kommen, für Unzweideutigkeit und Verständlichkeit der Zeitangaben zu sorgen haben; im übrigen sei die Frage eine interne Angelegenheit der Astronomen, von denen man die Einführung einer Diskontinuität in ihre Zeitrechnung nicht verlangen könne, da hieraus mannigfache Irrtümer entstehen würden. Professor Bakhuyzen (Leiden) erklärt sich ebenfalls gegen die Verlegung des Tagesanfangs und glaubt, daß eine solche Neuerung auch den Seefahrern nicht willkommen sei. Professor Gyldén (Stockholm) wünscht vor allem Vorgehen, daß die Astronomen Einigkeit unter sich herstellten; sei die Mehrzahl der Astronomen bereit, die Änderung anzunehmen, so müsse sie auch durchgeführt werden. Dazu scheine jedoch die Zeit noch nicht gekommen zu sein. Ähnlich spricht sich der Herausgeber des „Berliner Jahrbuches", Professor Tietjen, aus; die Redaktion dieses Jahrbuches werde vorläufig keine Änderung der Zeitrechnung einführen, und sei nur dazu bereit, wenn die Mehrzahl der Astronomen es fordere. Professor Folie (Brüssel) hält es für zweckmäßig, daß die Sternwarten, welche die bürgerliche Zeit der astronomischen vorziehen, ohne weiteres mit der Einführung derselben vorgehen sollten.

Digitized by Google

Wie aus dem bisherigen zur Genüge hervorgeht, ist die überwiegende Mehrheit der Astronomen, welche auf der Genfer Versammlung vertreten waren, vorläufig wenigstens nicht dazu geneigt, eine Änderung in der astronomischen Zeitrechnung Platz greifen zu lassen.

In der Monatsschrift „The Observatory" wurde im Laufe des Jahres 1886 die Frage der Änderung des astronomischen Tages in zahlreichen Artikeln besprochen, deren Verfasser zum größten Teile die Beibehaltung des gegenwärtigen Systems befürworten. Darunter befinden sich der königliche Astronom für Irland, Sir R. Ball, und Professor A. Hall (Washington). Letzterer hielt es der Mühe wert, auch die Ansichten jener Herren kennen zu lernen, welche gegenwärtig an der Washingtoner Sternwarte thätig sind oder es noch kürzlich waren. Wie aus Halls Bericht hervorgeht, stimmten alle diese Astronomen, sieben an der Zahl, ohne vorausgegangene Diskussion und unabhängig voneinander gegen eine Änderung des Tagesanfangs. Hall knüpft hieran die Bemerkung, daß ihm das Urteil dieser Astronomen von größerem Werte erscheine, als das der Admirale, Generale und Diplomaten, welche auf der Washingtoner Konferenz so zahlreich vertreten waren.

Unter den englischen Astronomen, welche der Ansicht huldigen, daß der Greenwicher bürgerliche Tag auch in der Astronomie eingeführt werden müsse, spielt Mr. Christie, Direktor der Greenwicher Sternwarte, die führende Rolle. Es wird wohl zu nicht geringem Teile seinem großen Einflusse zuzuschreiben sein, daß der Board of Visitors der königlichen Sternwarte gegen Ende des Jahres 1885 den Beschluß faßte, daß vom 1. Januar 1891 an alle von der Regierung dotierten Sternwarten Großbritanniens und der von der britischen Admiralität herausgegebene „Nautical Almanac" sich der bürgerlichen Zeitrechnung zu bedienen haben, nach welcher der Tag zu 24 Stunden von Mitternacht bis Mitternacht gezählt wird. Struve schreibt in dem Jahresbericht der Pulkowaer Sternwarte: „Es wäre im allgemeinen Interesse zu wünschen, daß alle anderen Länder diesem zwar einseitigen, aber gewiß wohlüberlegten Vorgehen Englands folgten, indem Uneinigkeit in dieser Angelegenheit für die Astronomie mit sehr gefährlichen Folgen verbunden sein würde. Es ist daher zu bedauern, daß die englischen Autoritäten, bevor sie jene Beschlüsse faßten, nicht die Meinungen und Wünsche der Astronomen und Seeleute anderer Länder eingeholt haben, um sich mit ihnen namentlich über den Zeitpunkt der beabsichtigten Änderung zu verständigen."

Nachdem die übrigen astronomischen Jahrbücher die bisherige astronomische Zeitrechnung voraussichtlich nicht so bald fallen lassen werden, dürften die Änderungen im Greenwicher „Nautical Almanac" zur Folge haben, daß dieses Jahrbuch künftig von Astronomen minder benützt werden wird, als dies bislang der Fall war.

Digitized by Google

Meteorologie.

1. Strahlung.

Voriges Jahr konnte ich an dieser Stelle von einer großen, durchschlagenden Forschung Langleys über die Intensität der Sonnenstrahlung und die Absorption der Sonnenstrahlen in der Atmosphäre berichten und daran die Resultate weitläufiger und mühsamer Rechnungen Angots reihen, welche Auskunft geben über die thatsächliche zu verschiedenen Zeiten und Zeiträumen an verschiedenen Punkten der Erdoberfläche empfangene Sonnenwärme. Das waren herrliche Arbeiten, um an die Spitze eines Jahresberichtes gestellt zu werden. Dieses Jahr brachte uns wohl über Sonnenstrahlung keine so hervorragenden Leistungen; dafür liegt eine Untersuchung Langleys[1] „über bisher unbekannte Wellenlängen" vor, die in ihrer Art unerreicht dasteht und mit ihren wesentlichsten Folgerungen gerade auf den Boden der Meteorologie tritt.

Es ist jedermann, der sich einmal über Wärmestrahlung Auskunft verschafft hat, bekannt, daß jeder Körper von beliebiger Temperatur einem andern von niedrigerer Temperatur Wärmestrahlen zusendet. Diese Strahlen sind gar häufig unsichtbar, deshalb aber recht wohl deutlich nachweisbar. So empfindet man ja, ohne erst physikalische Apparate anwenden zu müssen, die Strahlen eines heißen Ofens selbst auf mehrere Schritte Entfernung recht unangenehm — dabei ist der Ofen weit entfernt, zu leuchten, er sendet dunkle Strahlen aus. So ein Ofen ist eben einige hundert Grade wärmer als unser Körper. Ebenso gehen von einem mit siedendem Wasser gefüllten Gefäße Strahlen aus, die man an kälteren Körpern leicht nachweisen kann. Diese letzteren Strahlen haben nun schon eine sehr große Wellenlänge. Denkt man sich die Sonnenstrahlung in ein Spektrum ausgezogen, so findet man die Strahlen von kürzester Wellenlänge bekanntlich im Ultraviolett, die von größter Wellenlänge auf der andern Seite des Spektrums im Ultrarot, und je weiter man im Ultrarot vorrückt, desto größer sind die Wellenlängen. Es war eine der großen Entdeckungen Langleys, daß er im Sonnenspektrum weit draußen, in jenem Theile des

[1] American Journal of Science, Januar u. August 1886, S. 1 u. 83.

Digitized by Google

Ultrarot des Sonnenspektrums, wo man absolut keine Strahlen mehr vorhanden glaubte, dunkle Strahlen nachwies, deren Wellenlänge von entsprechend ungeahnter Größe war. Die äußersten von Langley gemessenen Strahlen im Ultrarot hatten eine viermal größere Wellenlänge als die gelben und eine dreimal größere als die roten Strahlen des Sonnenspektrums. Und dennoch ist selbst die Wellenlänge der äußersten Grenze der dunkeln Strahlen des Sonnenspektrums noch mehr als das doppelte kleiner als diejenige der von einer auf 100° Celsius erwärmten Fläche ausgesandten Wärmestrahlen. Langley gelang es nicht nur, die Wellenlänge der letzteren zu messen, sondern selbst die Wellenlänge der vom Eis ausgesandten „Wärme"-Strahlen. Es ist gewiß für viele Leser sehr interessant, folgende von Langley gegebene Zusammenstellung der Größe verschiedener Wellenlängen kennen zu lernen. Die Zahlen geben die Wellenlängen in Millimetern an.

	Wellenlänge.
Äußerstes Ultraviolett (Aluminiumlinie im Induktionsfunken)	0,000185 mm
Ultraviolette Grenze des Sonnenspektrums	0,000295 „
Sichtbare violette Grenze des Sonnenspektrums . . .	0,00036 „
Sichtbare rote Grenze des Sonnenspektrums	0,00081 „
Früher angenommene Grenze des Ultrarot des Sonnenspektrums	0,0015 „
Von Langley bestimmte äußerste Grenze des Ultrarot des Sonnenspektrums	0,0027 „
Intensitäts-Maximum einer irdischen Wärmequelle von 100° C.	0,0075 „
Intensitäts-Maximum einer irdischen „Wärme"-Quelle von 0° C.	0,011 „
Größte durch das Barometer noch angezeigte Wellenlänge von irgendwelcher Wärmequelle	0,03 „

Bedenkt man, daß die kleinste Wellenlänge des für unser Ohr noch wahrnehmbaren höchsten musikalischen Tones 14 mm beträgt, so wird man es einigermaßen gerechtfertigt finden, wenn Langley — von den großartigen Erfolgen seiner Messungen befriedigt — sagt: „So ist jetzt die Kluft zwischen der kürzesten Schallwelle und der längsten bekannten Ätherwelle einigermaßen überbrückt."

Es entsteht nun aber für uns die Frage: Was ist also aus diesen Strahlen von so großer Wellenlänge bei der Sonnenstrahlung geworden? Daß auch diese Strahlen von der Sonne ausgestrahlt werden, kann nicht bezweifelt werden; aber ebenso gewiß ist es, daß wir dieselben in dem Sonnenspektrum am Grunde unserer Atmosphäre, wo wir ja leben, nicht mehr wiederfinden. Wir können nur das Eine daraus schließen, daß diese Strahlen von so großer Wellenlänge *gänzlich* von der Atmosphäre absorbiert werden, so daß — wie sich Langley ausdrückt — *niemals ein solcher Strahl von der Sonne her den Erdboden ge-*

Digitized by Google

troffen hat. Aber ebensowenig — muß folgerichtig beigefügt werden — ist je ein solcher Strahl von der Oberfläche unserer Erde in den Weltenraum hinausgedrungen. Dieses Resultat ist es, welches die Meteorologie besonders interessiert. Fast alle Gegenstände auf der Erde und die Erdoberfläche selbst besitzen so niedrige Temperaturen, daß alle von ihnen ausgesandten Strahlen Wellenlängen von jener Größe besitzen, welche die Atmosphäre nicht passieren können, also in der Atmosphäre absorbiert werden. Dadurch allein wird die zu große Erkaltung der Erde hintangehalten. Langley berechnet, daß, wenn die Atmosphäre diese von der Erdoberfläche gegen den Weltenraum ausgesendeten Strahlen nicht absorbieren würde und auf diese Weise nicht eine schützende Hülle gegen die Erkaltung bildete, unsere Erde eine mittlere Temperatur von —200° C., d. h. zweihundert Grade unter Null haben müßte, und das sogar in den Tropen.

So sehen wir, daß unsere Atmosphäre nicht nur einen Schutz gegen die Intensität der Sonnenstrahlen bildet — wie wir an dieser Stelle voriges Jahr an der Hand der Untersuchungen Langleys gezeigt haben —, sondern daß sie auch, zufolge der neuesten Untersuchungen desselben berühmten Forschers, ein Schirm ist gegen die Erkaltung der Erdoberfläche.

Eines der hervorragendsten Resultate der Langleyschen Untersuchungen über Sonnenstrahlung war der ganz unzweifelhafte Nachweis, daß die Atmosphäre eine selektive Absorption auf die Sonnenstrahlen ausübe, d. h. daß die verschiedenen Strahlengattungen des Sonnenspektrums in verschiedenem Maße in der Atmosphäre absorbiert werden. Dieses Resultat glaubte Michalke[1] auf Grund eigener Untersuchungen anzweifeln zu sollen. Die Messungen Michalkes sind photometrischer Natur, sie wurden mit einem Weberschen Photometer ausgeführt. Das genügt wohl, um ohne jeden weitern Hinweis dieselben für weniger vertrauenerweckend zu erkennen, als Langleys jahrelange und unzweideutige Resultate liefernde Messungen der direkten Energie und Intensität der einzelnen Sonnenstrahlen.

Photometrische Messungen der Sonnenstrahlung liegen in diesem Jahre auch von Professor Franz Exner[2] vor. Dieselben interessieren uns insoweit, als auch die Messung der Leuchtkraft der Sonne mittels des Photometers (das eigentliche Meßinstrument ist dabei das Auge) vielfach geeignet ist, uns einen Einblick in die Verhältnisse der Sonnenstrahlung zu gewähren. F. Exner bediente sich zu seinen Messungen des Photometers von Ritchie, wobei er aber die Helligkeitseinstellung durch Drehung des Prismas desselben um eine vertikale Achse bewerkstelligte. Seine Messungen bezogen sich auf die Helligkeit der roten, grünen und blauen Strahlen des Sonnenspektrums und wurden im Dezember 1885 und im Mai und Juni 1886, immer um die Mittagszeit, ausgeführt. Er kommt zu dem

[1] Astronomische Nachrichten Nr. 2691.

[2] Sitzungsberichte der k. k. Akad. der Wissensch. in Wien. Bd. XCIV. II. Abt. 1886. S. 345 (nach dem Sonderabdrucke).

Digitized by Google

Schlusse, „daß sowohl die absolute Intensität als die spektrale Zusammensetzung des Sonnenlichtes von Tag zu Tag sehr variieren, auch wenn man nur möglichst reine Tage in Rücksicht zieht". Dies ist so ziemlich das Gegenteil von dem, was Michalke auf ebenfalls photometrischem Wege fand. Wir wollen daraus nur folgern, daß photometrische Beobachtungen überhaupt wenig geeignet sind für exakte Messungen der Sonnenintensität.

Etwas anderes ist es mit aktinometrischen Messungen. Diese sind es zweifellos, welche berufen sind, uns Aufklärung zu geben über die thatsächliche Intensität der Sonnenstrahlen an verschiedenen Tagen und zu verschiedenen Jahreszeiten. Leider wurden solche Messungen mit absoluten Aktinometern bisher äußerst wenige gemacht und sind als regelmäßige Beobachtungen überhaupt nur von Crova in Montpellier seit 1882 eingeführt. Die letzte Publikation [1] enthielt die Messungen von 1885. Die Sonnenintensität ist in Kalorien (Centim., Gramm, Minute) angegeben. Ich teile hier nur die Jahreszeiten und Jahresmittel mit, sowie die beobachteten Maxima der Intensität.

	Mittel.	Maxima.
Winter	0,936	1,21 am 23. Februar
Frühling	1,011	1,11 „ 30. März
Sommer	1,013	1,25 „ 1. Juli
Herbst	0,893	1,12 „ 18. Oktober

Jahresmittel 0,963.

Das Jahr 1885 weist, sowohl im Jahresmittel wie in den erreichten Maximis der Sonnenstrahlung, eine beträchtlich geringere Intensität auf als die Jahre 1884 und 1883. So waren die Jahresmittel dieser drei Jahre

1885 . . .	0,963
1884 . . .	1,025
1883 . . .	1,145.

Desgleichen waren die Intensitäts-Maxima der früheren Jahre 1,6 und 1,5 Cal.

Es wäre gewiß übereilt, wollte man hieraus eine Abnahme der Strahlung auf der Sonne selbst folgern und etwa das gemessene Maximum von 1883 mit dem Sonnenflecken-Maximum in Zusammenhang bringen. Es liegt viel näher, unsere atmosphärischen Verhältnisse für diese Abnahme der Strahlungsintensität der Sonne verantwortlich zu machen. Ob aber diese letzteren Verhältnisse nicht doch wieder in letzter Instanz von der Sonnenstrahlung und der Fleckenperiode abhängen, das läßt sich jedenfalls jetzt und aus einer so kurzen Beobachtungsreihe nicht entscheiden.

[1] Bulletin météorologique du département de l'Herault, année 1885. p. 31.

Digitized by Google

Über die nächtliche Abkühlung hat Ferrel eine Studie gemacht[1] und eine Formel gegeben, welche dieselbe zu berechnen gestatten soll. Bedeutet μ den bekannten Faktor 1,0077 und ϑ die Temperatur des ausstrahlenden Körpers, während ϑ' die Temperatur der Umhüllung (und die Erdtemperatur in Folge der Strahlung) bedeutet, so erhält man unter der Annahme, daß das Ausstrahlungsvermögen der Erdoberfläche gleich der Einheit gesetzt werde und die umgebende Erdoberfläche und einhüllende Atmosphäre $^9/_{10}$ der ganzen Umhüllung des strahlenden Körpers betragen, $\vartheta - \vartheta' = 300 \log {}^9/_{10}$, d. h. die Abkühlung durch Strahlung $\vartheta' - \vartheta = 13{,}8\,^\circ$ C. In der Höhe der halben Atmosphäre müßte man folgerichtig statt $^9/_{10}$ nur $^7/_{10}$ setzen und es würde dann in dieser Höhe die Abkühlung durch Strahlung betragen: $\vartheta' - \vartheta = 46{,}5\,^\circ$ C. Selbstredend wird die Wärmeleitung, wenn der strahlende Körper mit der Erde in Verbindung steht, die Abkühlung verringern, und werden daher nicht mit der Erde in Berührung stehende Körper stärker durch Strahlung erkalten.

2. Temperatur.

Im vorigen Jahresbericht habe ich an dieser Stelle eine große Arbeit von Hann über die Temperaturverhältnisse der Alpenländer besprochen und dabei nach dem berühmten Verfasser eine Tabelle der Seehöhe der Isotherme von 0° mitgeteilt. Hann hat nun noch den Zusammenhang der Isotherme von 0° und der untern Schneegrenze in den Alpen erörtert[2]. Dieser Zusammenhang hat ein specielles Interesse, und ich teile deshalb hier die Tabelle mit, welche Hann für diese Beziehung am Säntis giebt.

Untere Schneegrenze, mittlere Temperatur an derselben und Höhe der Isotherme von 0° am Säntis.

Monat	Untere Schneegrenze.	Mittlere Temperatur an derl.	Isotherme von 0°.	Differenz gegen Schneegrenze.
März	720 m	2,4° C.	1130 m	410 m
April	920 „	6,3 „	1910 „	1000 „
Mai	1310 „	7,4 „	2510 „	1200 „
Juni	1910 „	7,2 „	3040 „	1130 „
Juli	2500?	5,6 „	3400 „	900 „
August	?	?	3400 „	?
September	2100 „	5,5 „	3080 „	980 „
Oktober	1740 „	3,2 „	2370 „	630 „
November	1020 „	0,5 „	1120 „	100 „
Dezember	750 „	— 1,9 „	250 „	— 500 „

[1] Science 1886. vol. VII. Meteorol. Zeitschrift 1886. S. 375.

[2] „Die mittleren Wärmeverhältnisse der Ostalpen". Zeitschrift des deutschen und österr. Alpenvereins. Bd. XVII. Jahrg. 1886.

Digitized by Google

Daraus ersieht man erstens, daß untere Schneegrenze und Isotherme von 0° durchaus nicht zusammenfallen und daß es zwei sehr verschiedene Begriffe sind. Zweitens bemerkt man auf den ersten Blick, daß die Temperatur an der Schneegrenze durchaus nicht stets gleich hoch über 0° liegt; sie schwankt ja am Säntis zwischen — 1,9° und + 7,4° C., d. h. also um mehr als 9°. Auffallend mag es im ersten Momente erscheinen, daß dem so ist, und besonders, daß einerseits die Temperatur an der untern Schneegrenze im Mai und Juni mehr als 7° über Null ist, andererseits aber dieselbe wiederum im Dezember fast 2° unter Null liegt. Das schaut einem Widerspruche sehr ähnlich. Allein eine einfache Erwägung führt das Verständnis dieser Thatsachen herbei. Soll schon gefallener Schnee weggeschmolzen werden, so bedarf es dazu um so mehr Wärme — einer um so höhern Temperatur —, je mehr Schnee wegzuschmelzen ist. In der Höhe von 1300 bis 1900 m, wo sich die untere Schneegrenze am Säntis im Mai und Juni befindet, fällt aber in den Alpen der tiefste Schnee; es bedarf daher in dieser Höhe einer bedeutend höhern Temperatur, um die Schneedecke abzuschmelzen, beziehungsweise schmilzt in diesen Höhen die Schneedecke nicht eher vollständig weg, als bis die Lufttemperatur so beträchtlich geworden. Umgekehrt liegen die Verhältnisse, wenn gefallener Schnee dauernd liegen bleiben soll. Es ist allgemein bekannt, daß im Herbste Schnee, der bei einer Temperatur von 0° fällt, nicht liegen bleibt, und die Ursache liegt auf der Hand; solange die Lufttemperatur erst 0° besitzt, ist die Wärme des Bodens noch zu beträchtlich. Es wird somit leicht begreiflich, daß die Temperatur an der untern Schneegrenze im Dezember nicht unerheblich unter 0° liegt.

Eine weitere Arbeit Hanns stellt den Einfluß des Waldes auf die Temperatur an dem Beispiele des Wiener Waldes dar[1]. Zu dieser Studie dienten ihm die Stationen Hohe Warte, neue Sternwarte, Mödling und Perchtoldsdorf einerseits, außerhalb des Wiener Waldes, und die Station Hadersdorf im Wiener Wald. Hohe Warte und Sternwarte stellen die kältere, Mödling und Perchtoldsdorf die warme Lage am Rande des Wiener Waldes dar. Die Temperaturverhältnisse sind aus folgender Tabelle zu ersehen.

	Januar	April	Juli	Oktober	Jahr
A. Freiland, wärmere Lage	— 1,2	9,7	20,3	10,4	9,6
B. „ kühlere Lage	— 1,4	9,6	19,9	10,1	9,3
C. Wiener Wald (kühle Lage)	— 1,9	8,7	8,7	9,3	8,4
C—B	— 0,5	— 0,9	— 1,3	— 0,8	— 0,9

Man sieht hieraus, daß es im Wiener Walde immer kälter ist, als an seinem Rande im Freilande, und daß es besonders im Hochsommer im Walde beträchtlich kühler ist. Dies hat alle Welt wohl von jeher gewußt, denn die Orte im Wiener Walde waren stets beliebte Sommeraufenthalte.

[1] Meteorol. Zeitschrift 1886. S. 412.

Digitized by Google

Nur sehr aufmerksamen Sommerfrischlern dürfte aber der folgende Umstand aufgefallen sein. Vergleicht man nämlich die Morgentemperaturen im Walde mit denen im umliegenden Freilande, und ebenso die Mittags- und Abendtemperaturen; in unserem Falle: bildet man die Differenz Hadersdorf weniger Hohe Warte, daß also die erhaltenen Zahlen angeben, wieviel Hadersdorf kälter ist als Hohe Warte, so erhält man folgende Tabelle.

	7 h	2 h	9 h		7 h	2 h	9 h
Oktober .	— 0,8	— 0,1	— 1,3	April .	— 0,9	— 0,4	— 1,5
November	— 0,7	— 0,1	— 0,9	Mai .	— 1,2	— 0,2	— 2,0
Dezember	— 1,0	0,0	— 0,6	Juni .	— 1,2	— 0,1	— 2,2
Januar .	— 0,6	+ 0,1	— 0,7	Juli .	— 1,0	— 0,3	— 2,5
Februar .	— 0,8	— 0,1	— 1,1	August .	— 1,1	— 0,3	— 2,3
März .	— 1,1	— 0,3	— 1,5	September	— 1,1	— 0,4	— 1,9

Die Tabelle spricht von selbst: Waldlagen sind nicht deshalb kühler und bieten einen angenehmern Sommeraufenthalt, weil sie die Hitze der Mittagsstunden mildern, sondern deshalb, weil sie die Abend-, Nacht- und Morgenstunden, im Sommer besonders die ersten, beträchtlich kühler haben, als das Freiland. Man braucht diesen Satz nur zu hören, um sich seiner Richtigkeit und Übereinstimmung mit der Erfahrung bewußt zu werden.

Diese nächtliche Abkühlung im Walde bringt mir die Frage der Nachtfröste in Erinnerung, welche neuerdings eine eingehende Erörterung hervorgerufen hat[1]. Es handelt sich um die Voraussbestimmung des nächtlichen Temperatur-Minimums, von welchem ja das Eintreten von Nachtfrösten abhängt. Fällt dieses Minimum unter 0°, so tritt Frost ein. Wie soll man nun voraus angeben können, ob das Minimum unter 0° sinken wird? Schon früher hat besonders Direktor Dr. Lang in München eine Methode hierfür angegeben. Beobachtet man gegen Abend das Psychrometer, so liefern uns Tabellen den Taupunkt. Liegt dieser Taupunkt unter 0°, so wird, falls die Temperatur bis zum Taupunkte sinkt, was ja immer geschieht, wenn sich Tau bildet, Nachtfrost eintreten. Liegt der Taupunkt über 0°, so ist kein Nachtfrost zu befürchten. Daß diese Methode nicht ganz zuverlässig ist, liegt darin, daß nachtsüber sich auch der Taupunkt ändern kann. Im Durchschnitte wird man jedoch mit den Vorausbestimmungen zufrieden sein, da man öfter zu tiefe Minima vorausagen wird als zu hohe, und das Nichteintreffen der Vorausbestimmung daher nur erwünscht kommen wird. Dr. Kammermann hat nun aber noch andere Methoden zur Vorausbestimmung des nächtlichen Minimums angegeben. Die eine derselben besteht darin, daß man das Temperaturmaximum des Nachmittags mit der Temperatur um 10 h abends vergleicht, und annimmt, daß die Temperaturabnahme nach 10 h abends proportional sei der Abnahme vom Maximum bis 10 h abends. In Genf kann man z. B. annehmen, daß

[1] Meteorol. Zeitschrift 1886. S. 124.

Digitized by Google

die Temperatur nach 10 h abends noch um zwei Drittel des Betrages jener Abnahme sinke, welche vom Maximum bis 10 h abends stattfindet. Man hat auf diese Weise nun schon zwei Bestimmungen des nächtlichen Minimums: erstens, indem man es gleich dem abends ermittelten Taupunkte setzt; zweitens, indem man es aus der 10 h Abend-Beobachtung mit Hilfe des Temperaturmaximums auf die oben bezeichnete Weise ermittelt. Nimmt man aus diesen zwei Werten das Mittel, so trifft man schon ziemlich nahe. Leider sind diese Methoden doch etwas kompliziert und nicht für jedermann so leicht anwendbar. Anders verhält es sich mit der folgenden Methode Kammermanns, die zunächst allerdings keine theoretische Begründung hat, die aber sehr einfach und praktisch ist und, wie die bisherigen Erfahrungen zu zeigen scheinen, für die mittleren europäischen Breiten befriedigende Resultate liefert. Hiernach hätte man einfach um 1 Uhr nachmittags das feuchte Thermometer zu beobachten, von der so beobachteten Temperatur des feuchten Thermometers 4 ° abzuziehen und die so gefundene Zahl wäre das zu erwartende nächtliche Minimum.

Daß die Veranlassung zur Aufstellung dieser Methoden die schädlichen Frühjahrs-, besonders die Maifröste waren, braucht nicht erst versichert zu werden. Zur Frage nach den Ursachen dieser Maifröste liegt eine neue Auffassung vor. Rey[1] hat schon im Dezember 1885 gelegentlich eines Aufsatzes über vegetativen Wärmeverbrauch darauf hingewiesen, daß im Frühling fast plötzlich das vegetative Leben der Pflanzen und damit ein großer Wärmeverbrauch durch Verdunstung eintrete, welcher natürlich die Nachtfröste sehr fördern muß; dem fügt er nun noch einen andern Grund bei, nämlich die Bildung einer ungeheuren ausstrahlenden Oberfläche, wenn sich die Bäume belauben und die Wiesen mit Gras bedecken. Beide Ursachen zusammengenommen hält er für genügend, um die gefürchteten Maifröste zu erklären. Es sind dies gewiß zwei fördernde Ursachen dieser verderblichen Fröste; dieselben kommen aber nur in zweiter Linie in Betracht, in erster Linie ist gewiß die Bezoldsche Erklärung der Maifröste maßgebend.

Da wir gerade von Frösten sprechen, lasse ich hier eine Notiz des Herrn Direktor Wild folgen über die tiefste bisher auf der Erde beobachtete Temperatur. Wild schreibt[2]: „Durch Vermittelung des Herrn Marine-Lieutenant Jürgens ist vom physikalischen Central-Observatorium im Jahre 1883 wieder eine meteorologische Station in Werchojansk errichtet worden, was ein besonderes Interesse deshalb darbietet, weil nach meinen Isothermen-Karten des russischen Reiches in dieser Gegend der asiatische Kältepol gelegen ist.

Die niedrigste Temperatur, welche bei den früheren, allerdings nur zwei Jahre umfassenden Beobachtungen in Werchojansk beobachtet worden

[1] Meteorol. Zeitschrift 1885. S. 445, 1886. S. 129.

[2] Bulletin de l'Ac. de St. Petersbourg. T. XXX. p. 362. Meteorol. Zeitschrift 1886. S. 178.

Digitized by Google

ist, beträgt nach meinem Werk „Die Temperatur-Verhältnisse Rußlands", Tabellen, p. CCXLV: — 63,2° C. (Dezember 1871), welche Zahl damals schon die niedrigste bis dahin auf der Erde beobachtete Lufttemperatur repräsentierte. Nach den von der neu eingerichteten Station jetzt schon das dritte Jahr regelmäßig eingeschickten Beobachtungen ist nun aber am 3. (15.) Januar 1885 am Weingeistthermometer — 68° als Minimum-Temperatur (am Abend vorher um 9 p.: — 67° und am gleichen Tage um 7 a.: — 66°) beobachtet worden. Überhaupt war der ganze Januar 1885 sehr kalt, so daß ein Monatsmittel — 52,7° das niedrigste bis jetzt dort durch Beobachtung erhaltene ist. Die Beobachtungen sind an einem im physikalischen Central-Observatorium geprüften Instrumente und von einem zuverlässigen, gebildeten Manne angestellt.

Wollte man die Angabe des Weingeistthermometers auf das Luftthermometer reduzieren, so würde sogar obige Minimum-Temperatur einer Temperatur von — 76° C. nach dem Luftthermometer entsprechen.

Fügen wir hierzu eine Notiz, die ich der „Nature" entnehme, wonach von Duveyrier in der Sahara eine Temperatur von 67,5° C. beobachtet worden sein soll, so ergäbe dies einen Temperaturunterschied von 135° C. zwischen dem höchsten auf der Erde beobachteten Maximum und dem tiefsten beobachteten Minimum. Über die Richtigkeit des beobachteten Minimums von — 68° kann kein Zweifel herrschen, das Maximum von + 67° ist aber gewiß noch fraglich.

Da der Begriff einer Welle, als irgend einer Erscheinung von sich folgenden Maxima und Minima, schon allgemein geworden ist, so finden wir jetzt mehrfach, wie überall anders, auch in der Meteorologie die Welle mit Vorliebe behandelt. Temperaturwellen und Kältewellen hat uns das letzte Jahr gebracht. Magellsen hat einen Versuch gemacht, Temperaturwellen das ganze Jahr hindurch zu verfolgen[1] und die Periode dieser Wellen zu bestimmen. Er will wenigstens eine kleine Wahrscheinlichkeit für eine zwölftägige Periode gefunden haben, so daß also durch sechs Tage immer eine ansteigende und durch die anderen sechs Tage eine absteigende Tendenz in der Temperatur eines Ortes zu finden sein müßte. Die Methode, die er anwendet, ist zu wenig vertrauenerweckend und kann zu sehr vieldeutigen Resultaten führen, so daß ich mich begnüge, des Kuriosums halber diese Temperaturwellen angeführt zu haben.

Etwas anderes ist es mit den „Kältewellen". Unter Kältewellen versteht man über weitere Gebiete, z. B. über Europa, allmählich in einer bestimmten Richtung fortschreitende Abkühlung. Diese Kältewellen sind allgemein bekannt, und ihr Auftreten und Fortschreiten, ihre Ursachen zu erforschen, hat man in Amerika und Europa begonnen. Es ist kaum zu bezweifeln, daß als Ursache sich das Fortschreiten der Cyklone in der Nähe des betreffenden Gebietes ergeben wird, wie dies in einem Falle[2] Davis

[1] Meteorol. Zeitschrift 1886. S. 49.
[2] Science 1886. Januar.

Digitized by Google

in Amerika schon nachgewiesen und wie es sich auch aus den Zusammenstellungen Sresnewskys für Rußland ahnen läßt, da er nachweist, daß diese Kältewellen meistens von Nordwest nach Südost fortschreiten. Im Nordwesten von Rußland bewegen sich aber die atlantischen Cyklonen vorbei.

Von größerem Interesse ist eine Arbeit Mauerers über den täglichen Gang der Temperatur auf hohen Bergen[1]. Er findet aus den Beobachtungen am St. Bernhard und auf dem Säntis, daß das Temperaturmaximum in der Höhe früher eintritt als im Thale, wie dies ja auch früher schon konstatiert wurde; und daß auch das Temperaturminimum des Morgens $1^1/_2$ Stunden beiläufig früher eintritt als im Thale; letztere Thatsache konnte er nur aus den Säntis-Beobachtungen ermitteln, da vom St. Bernhard keine Nachtaufzeichnungen vorliegen. Das bei weitem wichtigste Resultat, wenn zweifellos nachgewiesen, wäre aber ein zweites Temperaturmaximum in der Höhe um 9 Uhr abends. Um diese Stunde tritt nämlich auf hohen Bergen das Hauptmaximum im täglichen Gange des Luftdruckes ein. Schon im Jahre 1881 habe ich letzteres nachgewiesen und die Erklärung hierfür in dem Drucke der herabsinkenden Luft gesucht. Das Eintreten eines zweiten Maximums der Temperatur zu dieser Stunde könnte nun die Folge der herabsinkenden und dabei sich nach den Gesetzen der Gastheorie erwärmenden Luft sein, und es wäre damit eine wesentliche Stütze für meine Erklärung des Hauptmaximums des Luftdruckes am Abend auf hohen Bergen gefunden.

Von weiterem Interesse dürften zwei Arbeiten von Woejkoff sein, in denen er über die Ursachen der Temperaturerniedrigung sich ausspricht. In der ersten[2] hebt er hervor, daß der Einfluß ausgedehnter Schneebedeckung der Länder auf die Erniedrigung der Temperatur noch viel zu wenig erforscht, ja zu wenig beobachtet sei. Es ist in der That bekannt, daß die Sonnenstrahlen auf den höchsten Berggipfeln und im tiefsten Winter der Schneedecke wenig anhaben, daß alle Wärme, welche dieser Schneedecke zugeführt wird, zum Schmelzen des Schnees verwendet wird und für die Erhöhung der Lufttemperatur verloren ist. Je dicker daher die Schneedecke ist, desto mehr Wärme verbraucht sie beim Schmelzen. Große ausgedehnte Ländermassen, die mit Schnee bedeckt sind, müssen aber auch auf die Nachbarländer abkühlend wirken, da alle Luftströmungen, die von ihnen kommen, kalt sein werden, und das so lange, als der Schnee liegt. Woejkoff fordert daher auf, die Dicke der Schneelagen und die Dauer der letzteren genau zu beobachten, um dieselben möglicherweise zu der Vorausbestimmung des Witterungscharakters der kommenden Jahreszeit zu verwenden.

Die zweite Arbeit Woejkoffs behandelt die Rolle der Weltmeere im Abkühlungsprozesse der Erde. Das Wasser am Grunde der Meere wird, wenn es durch Leitung der Wärme aus dem Erdinnern erwärmt wird,

[1] Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 1886. S. 76. Naturforscher 1886. S. 380.

[2] Ciel et Terre, 15. Juli 1886.

Digitized by Google

in die Höhe steigen und an der Oberfläche durch Ausstrahlung wieder erkalten, um infolge dieser Erkaltung wieder in die Tiefe zu sinken. Man sieht leicht ein, daß auf diese Weise durch das Wasser eine viel raschere Abkühlung der Erde herbeigeführt werden muß als durch das Festland, dessen Teile keiner Beweglichkeit unterliegen.

3. Luftdruck.

Einen Beitrag zur Kenntnis der Verteilung des Luftdruckes auf der Erdoberfläche[1], so nennt Hann eine Zusammenstellung, in der er, mit ebenso großer Ausdauer als scharfer kritischer Beurteilung, die Luftdruckmittel für die fast gänzlich unerforschten Gegenden des Nördlichen Eismeeres, als auch die wenig bekannten Küsten Ostasiens, Japans und Australiens mitteilt. Ich kann mich nicht darauf einlassen, das von Hann verwertete Beobachtungsmaterial hier ausführlich zu nennen, und begnüge mich, die Resultate wiederzugeben, zu denen er gelangte.

Zunächst gebe ich hier eine Tabelle der Jahresmittel des Luftdruckes für die verschiedenen Gegenden; die gegebenen Mittel beziehen sich auf das Meeresniveau.

I. Westgrönland und ostarktisches Nordamerika.

	N. Breite.	W. Länge.	Jahresmittel des Luftdruckes.
Kennedy-Kanal . .	80°30′	—	760,4
Upernivik	72°47′	58°20′	758,0
Jakobshavn . . .	69°13′	53°15′	757,3
Godthaab	64°11′	54° 6′	755,4
Ivigtut	61°12′	—	754,4
Cumberland Sund .	66°30′	67° 0′	757,6
Nord-Somerset . .	72°56′	92°30′	760,8
Beaufort-Bai . .	70° 0′	142° 0′	761,6

II. Nördliches Eismeer von Ostgrönland bis Sagastyr.

Sabine-Inseln . .	74°32′	18°49′	760,7
Jan Mayen . . .	71° 0′	8°28′	757,6
Spitzbergen:	N. Breite.	O. Länge.	Jahresmittel des Luftdruckes.
Mosselbai . . .	79° 5′	16° 0′	760,2
Cap Thordsen . .	78°28′	15°45′	760,0
Vor Frz.-Josephsland	79° 0′	62° 0′	758,5
Nowaja-Semlja . .	73° 0′	58°30′	760,7
Sagastyr	73°23′	126°35′	761,1

[1] Meteorol. Zeitschrift 1886. S. 99.

Digitized by Google

Man ersieht zunächst aus diesen Tabellen, daß der Luftdruck im Westen von Grönland sehr rasch nach Norden hin zunimmt, noch rascher aber in der Richtung nach Westen.

Im Norden von Asien überrascht der unerwartet niedrige Luftdruck in Sagastyr. Selbst im Januar, zur Zeit des höchsten Luftdruckes in jenen Gegenden, ergiebt sich nur ein Luftdruck von 765 mm. Es dürften wohl auch die Maxima in Nordasien überhaupt bisher zu hoch angenommen worden sein.

Verfolgt man den Gang des Luftdruckes während des Jahres, indem man die Mittel der einzelnen Monate bildet, so ergiebt sich als die charakteristischeste Erscheinung für die Jahresperiode in den hohen arktischen Breiten ein Maximum im Frühling zwischen März und Mai. Desgleichen ein zweites Maximum im November. Sehr auffallend ist auch das in fast allen arktischen Gegenden auftretende Minimum im Winter. Letzteres fordert zu eingehenden Untersuchungen über die Ursachen desselben auf, die wohl dynamischer Natur sein dürften und durch die infolge der Erdrotation eingeleitete allgemeine cyklonale Bewegung um den Pol ihre Erklärung finden mögen.

Betreffs der übrigen von Hann berechneten Luftdruckmittel begnüge ich mich, die Jahresmittel in Tabellenform zu geben.

Japan.

	N. Breite.	Ö. Länge.	Jahresmittel des Luftdruckes.
Nagasaki	32°44′	129°52′	761,9
Kioto	35° 1′	135°46′	761,5
Tokio	35°41′	139°46′	760,8
Nobiru	38°23′	141°11′	760,5
Sapporo	43° 4′	141°23′	759,4

Übriges Ostasien.

S. Olgabai	43°46′	135°19′	761,6
Wladiwostock	43° 9′	132° 0′	762,3
(Shanghai) Zi-ka-wei	31°12′	121°26′	762,5
Kelung	25° 6′	121°46′	760,8
Hongkong (Victoria)	22°18′	114°10′	759,4
Manila	14°35′	120°59′	757,8
Singapore	10° 7′	103°51′	757,1

Westaustralien.

	S. Breite.	Ö. Länge.	Jahresmittel des Luftdruckes.
Cossak	20°40′	117°48′	756,6
Geraldton	28°47′	114°36′	760,2
Rottnest	32° 0′	115°32′	761,2
Port King	35° 2′	117°55′	761,6

Digitized by Google

Südaustralien.

	S. Breite.	Ö. Länge.	Jahresmittel des Luftdruckes.
Port Darwin	12°28′	130°51′	755,5
Daly Waters	16°16′	133°23′	756,1
Alice Springs	23°38′	133°37′	760,3
Port Augusta	32°29′	137°45′	762,3
Adelaide	34°57′	138°35′	762,8

Victoria.

Portland	38° 2′	141°35′	762,0
Melbourne	37°50′	144°59′	762,2
Gabo Island	37°35′	149°55′	760,1
Haberton	42°52′	147°22′	759.0

Neusüdwales und Queensland.

Sydney	35°52′	151°11′	761,7
Brisbane	27°28′	153° 2′	761,3
Sweers Insel	17° 7′	139°41′	757,6
Kap York	10°44′	142°36′	758,3

Neu Seeland.

Auckland	36°50′	174°51′	760,9
Napier	39°29′	176°55′	759,8
Christchurch	43°32′	172°39′	758,8
Southland	46°17′	168°20′	757,2

Westindien.

	N. Breite.	W. Länge.	Jahresmittel des Luftdruckes.
Nassau (Bahames) . . .	25° 4′	77° 2′	762,7
Havannah	23° 9′	82°23′	761,6
Kingston (Jamaika) . .	18° 1′	76°48′	760,6
Porto Rico	18°18′	66°30′	760,7
S. Croix, Christiansstad .	17°45′	64°42′	760,1
Barbadoes	13° 5′	59°41′	759,5

An diese Arbeit von Hann reiht sich naturgemäß eine Untersuchung von Ekholm über den täglichen Gang des Luftdruckes im nordischen Winter. Es ist bekannt, daß die in den Tropen äußerst regelmäßige tägliche Schwankung des Barometers fast die Genauigkeit einer Uhr erreicht und daß die Größe dieser Schwankung sehr beträchtlich ist. Je mehr man

[1] Meteorol. Zeitschrift 1886. S. 285.

Digitized by Google

gegen den Pol rückt, desto mehr verliert dieselbe sowohl an Regelmäßigkeit als an Größe, und am meisten verschleiert sie sich im hohen Norden während des Winters. Immerhin ist dieselbe in dem langjährigen Mittel noch deutlich ausgeprägt. Ekholm zeigt nun, daß besonders das vormittägige Maximum (Hauptmaximum) ganz regelmäßig zwischen 10 und 11 Uhr eintritt, wenn es sich auch nur 2 bis 3 Zehntel eines Millimeters über das Mittel erhebt. Ähnliches gilt von dem Morgenminimum. Ekholm wirft auch die Frage auf, ob die tägliche Schwankung von den Witterungsverhältnissen beeinflußt sei, und untersucht den täglichen Gang des Luftdruckes während einer Periode hohen und einer Periode niedern Luftdruckes. Er kommt zum Schlusse, daß der allgemeine Charakter des bekannten täglichen Ganges in beiden Perioden gewahrt erscheint, daß aber zur Zeit niedrigern Luftdruckes der Gang in den Abend- und ersten Nachtstunden undeutlich wird. Die Witterung zeigt also einen sehr merklichen Einfluß auf den täglichen Gang des Barometers. Es ist die Untersuchung dieses Einflusses von großer Bedeutung für die noch immer wenig erklärte Erscheinung des täglichen Ganges des Luftdruckes, und darf man wohl erwarten, daß, was Ekholm für Upsala, andere für andere Gegenden thun werden.

Der Erklärung eben dieser noch halb rätselhaften Erscheinung des täglichen Ganges des Luftdruckes gilt auch eine Arbeit von Hann[1]. Balfour Stewart hatte vor kurzem zur Erklärung der Zunahme der täglichen Variation der magnetischen Deklination zur Zeit der Sonnenflecken-Maxima die Ansicht ausgesprochen, daß diese Zunahme bewirkt werde durch eine größere Erwärmung der höheren Luftschichten während der Maxima. Hann folgerte mit Recht, daß, wenn eine solche größere Erwärmung einträte, dieselbe notwendig eine Zunahme der Amplitude der täglichen Barometer-Oscillation zur Folge haben müßte, da ja letztere zweifellos von der Erwärmung der Luft abhängig ist. Hann stellte nun die beiden Größen: Sonnenfleckenhäufigkeit und Größe der täglichen Barometerschwankung (letztere im Jahresmittel), für eine lange Reihe von Jahren für Bombay, Batavia und Wien nebeneinander. Wäre die erstere Größe die Ursache der zweiten, so müßte die tägliche Amplitude mit der Sonnenflecken-Häufigkeit wachsen und abnehmen, so daß also zur Zeit des Sonnenflecken-Maximums die Amplitude am größten, zur Zeit des Sonnenflecken-Minimums am kleinsten sein müßte oder umgekehrt. Es zeigt sich nun aber kein solcher Zusammenhang; die Amplitude bleibt bei aller verschiedenen Fleckenhäufigkeit, zur Zeit des Maximums und zur Zeit des Minimums derselben, fast konstant und zeigt überhaupt eine auffallende Beständigkeit unter den verschiedensten Verhältnissen. Damit widerlegt sich auch die Ansicht Lamonts, welcher die Ursache der täglichen Barometerschwankung in einer elektrischen Wirkung der Sonne suchte. Alle elektrischen Einflüsse der Sonne gehen den gleichen Gang wie die Sonnenflecken. Da die tägliche Barometerschwankung von letzteren

[1] Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissensch. Wien 1886, Mai.

Digitized by Google

unabhängig ist, verdankt sie ihr Dasein auch keiner elektrischen Wirkung der Sonne.

Die Abhängigkeit der schlagenden Wetter vom Luftdrucke wurde zuerst in England und zwar von Dickinson behauptet, und obwohl man in England an diese Abhängigkeit glaubte, wurde dieselbe auf dem Kontinente fast allgemein bezweifelt. Seit der eingehenden und großen experimentellen Untersuchung[1] auf den Gruben des Erzherzogs Albrecht in Karwin ist an deren Abhängigkeit nicht mehr zu zweifeln. Es wurden bei diesen Versuchen nicht nur das Barometer zu Tage und in der Grube regelmäßig beobachtet und gleichzeitige Analysen der Grubenluft ausgeführt, man stellte nicht nur in der Grube und am Tage Barographen auf zur genauen Aufzeichnung des Ganges des Luftdruckes: man ging weiter und machte das entscheidende Experiment. Der Luft zuführende Schacht wurde geschlossen, und der Ventilator, nachdem aller Luftzutritt zur Grube möglichst abgeschlossen war, in Betrieb gesetzt. Der Barograph in der Grube verzeichnete ein Sinken des Barometers von 2,5 mm, einmal sogar von 4 mm; die Analyse der Grubenluft ergab eine Vermehrung an Grubengas um 83 und einmal sogar um 135 Prozent. Es ist somit zweifellos dargethan, daß bei fallendem Luftdrucke eine bedeutend größere Menge Grubengas sich frei macht. Als Resumé der bisherigen Versuche, die übrigens noch fortgesetzt werden, glauben die Beteiligten folgende Punkte aufstellen zu können:

1. Der Gasgehalt der Grubenluft nimmt im allgemeinen bei steigendem Luftdrucke ab, bei fallendem zu.

2. Der Gasgehalt steigt um so intensiver, je steiler die Luftdruckkurve abfällt; er nimmt um so schneller ab, je steiler die Luftdruckkurve ansteigt.

3. Die Entwicklung der schlagenden Wetter ist nicht von der absoluten Tiefe des Luftdruckes abhängig.

4. Folgt auf ein steiles Ansteigen der Luftdruckkurve ein weniger steiles, oder hält sich der Luftdruck, nachdem er sein Maximum erreicht hat, längere Zeit gleichförmig auf seiner Höhe, so tritt ein langsames Steigen des Gasgehaltes ein. Nimmt nach einem scharfen Barometerfall die Intensität des Falles ab, oder hält sich die Luftdruckkurve, nachdem sie ihr Minimum erreicht hat, längere Zeit auf einem niedrigen Niveau, so tritt eine langsamere Abnahme des Gasgehaltes ein. Es entspricht daher nicht immer dem Maximum resp. Minimum der Barometerkurve das Minimum resp. Maximum der Gaskurve.

4. Wind.

Werner Siemens hat sich mit den Bewegungen der Atmosphäre im großen in einer Weise befaßt[2], die lebhaft an die Theorie der Er-

[1] Sueß, Über schlagende Wetter. Gäa 1886. S. 164.

[2] Sitzungsberichte der Akademie der Wissensch. Berlin 1886. S. 261.

Digitized by Google

haltung der Energie der Sonne von seinem Bruder, Sir William Siemens, erinnert; er betitelt auch seine Erwägungen — als mehr kann man das Ganze nicht auffassen —: „Über die Erhaltung der Kraft im Luftmeere der Erde". Wahr ist es, und man hat es längst als einen Fundamentalsatz der Meteorologie betrachtet, daß die Sonnenwärme die oberste Ursache der Luftbewegungen ist und daß die Achsendrehung der Erde auf dieselben einen genau definierten Einfluß hat; desgleichen ist die Gestalt der Erde, die Verengung der Meridiane gegen den Pol längst mit in Rechnung gezogen. Niemand hat überdies daran gezweifelt, daß die größere Beschleunigung der Tropenluft im Austausche der Luftmassen eine Rolle spiele. Was aber darüber hinaus Herr Werner Siemens schlußfolgert, „daß die lebendige Kraft der Stürme der Beschleunigung der in den Tropen aufsteigenden erhitzten Luft zu danken ist", dürfte schwer verständlich sein und ist wohl schön gesagt, jedoch der Wirklichkeit wenig entsprechend.

Unter das Kapitel Wind fallen auch alle Untersuchungen über Cyklonen.

Von den diesbezüglichen Forschungen von Loomis, deren 25. Abhandlung (Contributions to Meteorology) ich verflossenes Jahr an dieser Stelle besprechen konnte, wird nun eine neue zusammenfassende, erweiterte Ausgabe veranstaltet, deren erster Teil ziemlich die Gegenstände behandelt, die wir schon kennen. Es sei aber eines interessanten Resultates gedacht, das van Bebber[1] für Europa ergänzte. Mit dem Begriffe der Cyklone verbindet sich bei den meisten, die eine oftmalige Betrachtung der Wetterkarten nicht anders belehrt hat, die Vorstellung von kreisförmigen konzentrischen Ringen, den Isobaren, welche das Minimum umgeben. Die Untersuchungen von Loomis und van Bebber lehren aber, daß diese Isobaren keine Kreise, sondern Ellipsen sind, bei welchen das Verhältnis der großen Achse zur kleinen sich im Mittel folgendermaßen herausstellt:

für die Vereinigten Staaten	1,94,
für den Atlantischen Ocean	1,70,
für Europa	1,82.

Die längliche Form der atmosphärischen Wirbel ist abhängig: einerseits von der Lage der Maxima des Luftdruckes, anderseits von der Abnahme des Einflusses der Erdrotation mit abnehmender Breite.

Eine sehr interessante Zusammenstellung der jährlichen Periode der großen Cyklonen in Westindien, im südlichen Indischen Meere und in der Java-See, der Taifune im Chinesischen Meere, sowie der Cyklonen im Arabischen Meere und im Golf von Bengalen, hat Herr Doberck, Direktor des Observatoriums zu Hongkong, gegeben[2]. Ich lasse die Tabelle hier folgen, in welcher die Zahlen Prozente der Gesamtzahl der beobachteten Cyklonen bedeuten:

[1] Meteorol. Zeitschrift 1886. S. 290.
[2] A. a. O. S. 178.

Digitized by Google

	Arabisches Meer.	Golf von Bengalen.	Südl. Ind. Ocean.	Java-See	China-See.	Havanna.
Zahl der Cyklonen	70	115	53	12	214	355
Zahl der Jahre	234	139	40	—	85	363

Gewährsmann:	Chambers.	Blanford.	Piddington, Thom u. Reid.	Piddington u. Reid.	Schück.	Poey.
Dezember . . .	3	8	6	17	3	2
Januar	6	2	17	25	2	1
Februar . . .	4	0	25	42	0	2
März	3	2	19	8	2	3
April	13	8	15	8	2	3
Mai	18	18	7	0	5	1
Juni	29	9	0	0	5	3
Juli	3	3	0	0	10	12
August	3	4	0	0	19	27
September . . .	4	5	2	0	27	23
Oktober	6	27	2	0	16	17
November . . .	14	16	7	0	8	5

Das interessanteste Resultat dieser Zusammenstellung ist die Gleichartigkeit der Periode für die westindischen Cyklonen und die Taifune, deren größte Häufigkeit auf die Monate August und September fällt, während die Cyklonen des südlichen Indischen Oceans und der Java-See am häufigsten in den Monaten Januar und Februar auftreten und im Juli ganz ausbleiben.

Aber nicht nur das Jahr über bevorzugen diese vernichtenden Stürme gewisse Monate: auch im kurzen Zeitraume, welchen ein Tag darstellt, scheinen sie gewisse Stunden mehr zu lieben. So hat wenigstens Vincent[1] zu zeigen versucht, daß diese bevorzugten Stunden 4 Uhr morgens und 4 Uhr nachmittags sind. Sprung[2] findet nun eine Bestätigung hierfür in einer Arbeit Hellmanns[3], worin letzterer nachweist, daß stürmische Winde von mehr als 12 m Geschwindigkeit per Sekunde außer dem bekannten mittäglichen Maximum noch ein sekundäres Maximum des Nachts aufweisen.

Über die Richtung und Geschwindigkeit des Windes in den oberen Schichten der Atmosphäre liegen jetzt mehrere Untersuchungen vor. Dieselben beziehen sich natürlich auf die Höhe und Bewegung der Wolken. Es liegt keine kleine Schwierigkeit in der Bestimmung der Höhe der Wolken; dieselbe ist so beträchtlich, daß man für gewöhnlich zu einer genauen Bestimmung dieser Höhe nicht gelangt. Soll aber die wirkliche Geschwindigkeit der Wolken angegeben werden können, so muß die Höhe bekannt sein. Man ist nun leider gezwungen, auf eine genaue Höhenangabe zu verzichten, und muß sich mit einer beiläufigen begnügen; freilich erhält man so nur einen roh angenäherten Wert der Geschwindigkeit der Wolken. Wie bestimmt man aber diese Höhe auch nur annähernd? Die einfachste Methode

[1] Ciel et Terre 1885. [2] „Wetter" 1886. S. 88.
[3] Deutsche Meteorol. Zeitschr. 1885: „Über die tägl. Periode ꝛc." S. 433.

Digitized by Google

hierfür liegt in der Wolkenform selbst; die unteren sind Schichten Wolken und Cumuli, die oberen Wolken sind Alto-Cumuli, noch höher sind die Cirro-Cumuli und die höchsten sind die Cirri. Nach den Messungen von Vettin wären die Höhen folgende: unteres Gewölk: mittlere Höhe 490 m (selten über 600 m); obere Wolken: bis zu 1600 m; Alto-Cumuli (Wölkchen): etwa zwischen 1900 und 2800 m, während die Cirro-Cumuli etwa zwischen 3000 und 3500 m sich halten, die oberen Cirri aber selbst bis in Höhen von 10 000 m und höher sich erheben. So hat man einen beiläufigen Höhenwert für die einzelnen Wolkenformen gewonnen, der durch jedesmalige Schätzung noch genauer präcisiert werden kann.

Ich lasse nun hier eine Tabelle folgen, welche die mittlere Geschwindigkeit der Luftbewegung in diesen verschiedenen Höhen nach der Beobachtung von Vettin[1] in Berlin giebt.

Meter per Sekunde.

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Obere Cirri . .	19,9	18,9	17,5	19,1	18,7
Untere Cirri .	17,9	15,8	14,7	17,8	16,2
Wölkchen . .	13,7	10,5	9,5	12,0	11,0
Wolken . . .	12,1	9,4	7,5	10,9	9,5
Unt. Gewölk .	13,7	11,6	9,0	12,1	11,7
Wind . . .	6,5	6,8	6,3	5,4	6,2

Man sieht hieraus, daß der Wind an der Erdoberfläche um das Drei- bis Vierfache an Geschwindigkeit zurückbleibt gegen die Geschwindigkeit des Windes in der Höhe der oberen Cirri und daß im allgemeinen die Windgeschwindigkeit mit der Höhe wächst. Auffallend erscheint, daß das untere Gewölk eine so große Geschwindigkeit aufweist, und muß die Bestätigung dieser Thatsache durch andere Beobachter abgewartet werden.

Vettin hat auch den Einfluß der barometrischen Maxima und Minima auf die Richtung des Windes und Wolkenzuges[2] untersucht. Seine Resultate sind etwa:

1. Die Richtung ist gegen das Minimum centripetal, die Winkel dieser Richtung mit dem Radius des Wirbels sind aber in verschiedenen Höhen sehr verschieden, ja in den obersten Regionen werden die Richtungen zuweilen centrifugal.

2. Es scheinen in den höchsten Regionen Strömungen zu herrschen, die von den unteren Wirbeln unabhängig sind und über die Wirbel unbehindert wegfließen; die Richtung dieser Strömungen ist eine aus Südwesten kommende.

Über die mittlere Bewegung der oberen Luftströme liegt uns auch eine Arbeit des Direktors des schwedischen meteorologischen Institutes, Hildebrand Hildebrandson, vor. Er bezieht sich zuerst auf eine größere Abhandlung von P. Marc Dechevrens S. J., des bestbekannten Direk-

[1] Meteorol. Zeitschrift 1886. S. 333. [2] A. a. O. S. 392.

Digitized by Google

tors des Observatoriums in Zi-ka-wei, über den gleichen Gegenstand, aus welcher hervorgeht, daß die höheren Luftströmungen über Zi-ka-wei zu allen Jahreszeiten von West ziehen. Das Gleiche ergiebt sich auch für den Norden von China aus den Beobachtungen von P. Desurmont. Die eigenen Beobachtungen von Hildebrandson in Schweden und die anderer Beobachter in Schottland, England, Frankreich, Österreich, Portugal führen zum gleichen Resultate, so daß Hildebrandson folgendermaßen resümieren kann:

1. Die mittlere Richtung der Cirri ist in ganz Europa aus Kompaß-Strichen zwischen S.-W. und N.-W.

2. Im Winter kommen die Cirri aus einer mehr nördlichen Himmelsgegend als im Sommer.

3. Die nördliche Komposante ist im Winter besonders groß über Schweden und den nördlichen Küsten des Mittelländischen Meeres.

4. Die Richtung dieser obern Strömung fällt mit der mittlern Richtung der Zugstraße der Minima nahe zusammen.

Die Geschwindigkeit der oberen Luftströmungen in Höhen zwischen 3000 und 4000 m hat Dr. Brückner auch aus 60 Ballonfahrten zu bestimmen versucht. Er findet dieselbe

zwischen 0 und 10 m	10 und 20 m	20 und 30 m	über 30 m per Sekunde
22,	22,	13,	3 mal.

Die größte Geschwindigkeit betrug 34,4 m per Sekunde. Die mittlere Geschwindigkeit aus all diesen Fahrten aber beträgt 14,2 m per Sekunde.

Über die tägliche Drehung der Windrichtung in den Höhen hat nun Herr Kaplan Richter, veranlaßt durch die Untersuchungen von Billwiller, Sprung und mir, eine sehr hübsche Studie gemacht. Seit 1879 hatte Richter Beobachtungen über die Richtung des Wolkenzuges angestellt, die er nun benutzte, um die im Laufe des Tages erfolgende Änderung der Richtung dieses Zuges zu studieren. Er gelangte zu dem gleichen Resultate, wie Billwiller für den Säntis und ich für den Obir, welches darin seinen Ausdruck findet, daß „in der Region der unteren Wolken ein Maximum der Häufigkeit der Windrichtung die Sonne begleitet", und „daß über den Gebirgen der Grafschaft Glatz in Höhen, wo eine direkte Beobachtung der Windfahne nicht mehr möglich ist, von morgens bis abends nahezu dieselben täglichen Änderungen der Windrichtung vor sich gehen, wie sie auf den südlicheren Gipfelstationen beobachtet worden sind".

Es sei hier noch einer Arbeit über den Föhn gedacht, da dieselbe teilweise eine neue Auffassung dieses vielgenannten Gebirgswindes enthält. Herr Dr. Gustav Berndt hat sich eine Vorstellung von „Föhnströmen" gemacht, die allerdings neu ist, aber leider ganz und gar ein reines Phantasiestück des Verfassers bildet. Er läßt „Föhnströme" durch die ver-

Digitized by Google

schiedenen Alpenthäler heraufziehen, einen und den andern „Föhnstrom“ sich in zwei Teile teilen und getrennt weiterfließen, bis sie am Nordfuße der Alpen verschwinden. Aus dieser ganz verkehrten, nicht nur auf keiner theoretischen Grundlage fußenden, sondern auch den Beobachtungen selbst direkt widersprechenden Darstellung wird es ja auch erklärlich, daß im ganzen umfangreichen Buche[1] eine so verworrene Auffassung und Darstellung herrscht, daß es, statt dem Leser Klarheit zu bringen, nur Verwirrung verbreiten muß.

5. Wolken und Niederschläge.

Eine der allerlieblichsten Erscheinungen am Himmel sind die lockigen Wolkenformen, die wir Schäfchen nennen; sie haben diesen Namen der poesiereichen Auffassung des deutschen Volkes zu danken, welches eine Ähnlichkeit mit einer auf der Weide lagernden Schafherde zu erkennen glaubte. Es lag für scharf beobachtende Physiker nahe, diese Schäfchenform, die fast kugelig abgetrennten Wölkchen, elektrischen Wirkungen zuzuschreiben. In der That ist das schon mehrfach geschehen. Neuestens hat Dr. Vettin, der sich mit Wolkenbeobachtungen vielfach erfolgreich beschäftigt, dieser Anschauung eine experimentelle Grundlage zu geben versucht. Die Experimente sind von jedem Raucher ausführbar und mögen vielen einen angenehmen Zeitvertreib gewähren; freilich muß man dabei eine Ebonitscheibe oder wenigstens eine Siegellackstange zu Hilfe nehmen. Man kann etwa folgendermaßen verfahren. Auf eine glatte Tischfläche lasse man sachte den Rauch einer Cigarrette (Cigarren- oder Pfeifenrauch thut denselben Dienst) strömen. Grenzt man sich einen Raum mit Büchern oder Linealen ab, so sammelt sich der Rauch in demselben an und bleibt verhältnismäßig lange ruhig liegen. Nun wird die Ebonitplatte oder die Siegellackstange durch Reiben elektrisch gemacht und fährt man mit derselben über den Rauch. Sofort erheben sich aus dem gleichmäßigen Rauchlager schäfchenartige Köpfe und ordnet sich der Rauch, soweit er elektrisch beeinflußt ist, in Streifen[2]. Gymnasiallehrer Busch in Arnsberg giebt[3] eine Modification dieses Experimentes an. Bläst man in einem Zimmer stetig den Rauch in die Luft, so lagert er sich in breiten Schichten schwebend; fährt man nun mit einer elektrisierten Siegellackstange ꝛc. darunter hin, so bildet sich die eben beschriebene Erscheinung in der Luft. Wenn nun auch diese Experimente für einen elektrischen Einfluß bei der Bildung der Schäfchenwolken sprechen, so ist damit ein eigentlicher Beweis hierfür natürlich nicht erbracht.

Ich habe schon oben (S. 229) über die Messung von Wolkenhöhen, die Dr. Vettin 1883 ausführte, gesprochen; auch die schwedischen Meteorologen Ekholm und Hagström[4] haben 1885 eine Reihe Wolkenhöhen

[1] Der Föhn, von Dr. Gustav Berndt. Göttingen 1886.

[2] Meteorol. Zeitschrift 1886. S. 38. [3] A. a. O. S. 128.

[4] Nova Acta Reg. Soc. Upsal. Ser. III. 1885. Mesures des hauteurs et des mouvements des nuages. Meteorol. Zeitschrift 1886. S. 189.

Digitized by Google

gemessen, und es ist interessant, ihre Resultate mit denen Dr. Vettins zu vergleichen. Die schwedischen Meteorologen wählten eine an sich scharfe und genaue Methode. Sie nahmen in einer Entfernung von beiläufig einem halben Kilometer von einander Aufstellung und visierten jeder mit einem fernrohrähnlichen Instrument, das Horizontal- und Höhenkreis hatte, auf eine Wolke. Die Verständigung darüber, auf welche Wolke und auf welchen Punkt derselben sie ihre Instrumente richten wollten, erfolgte durch Telephon. 344 Beobachtungen wurden auf diese Weise ausgeführt und, bis auf 45 unbrauchbare, berechnet. Freilich zeigte sich, daß die Entfernung der Beobachter, welche ja die Basis der zu berechnenden Dreiecke bildete, zu klein sei, und daher ein geringerer Grad der Genauigkeit der Wolkenhöhen als der erhoffte resultieren mußte. Immerhin sind die Resultate genauer als die meisten anderen Wolkenhöhen-Messungen.

Der Vergleich der von Dr. Vettin erhaltenen und von Ekholm und Hagström gemessenen Wolkenhöhen gestaltet sich folgendermaßen, wenn man für jede Wolkengattung die mittlere Höhe angiebt:

	E. und H.	V.
Unteres Gewölk .	600 m	490 m
Wolken	1100 m	1190 m
Wölkchen . . .	2000 m	2260 m
Untere Cirri . .	4400 m	4010 m
Obere Cirri . .	7600 m	7220 m

Man sieht, daß die Höhen der verschiedenen Wolkenformen über Berlin und Upsala ziemlich übereinstimmen, obwohl die Methoden der Messung ehr verschieden waren. Daraus darf man wohl kaum folgern, daß in niederen Breiten diese Werte noch Geltung haben, und es wird sehr lehrreich und vielfach erwünscht sein, wenn auch in Österreich, Italien, Ägypten und Indien solche Messungen ausgeführt werden; sie dürften manche Aufklärung gewähren.

Ein sehr interessantes Resultat der Arbeit der beiden schwedischen Meteorologen ergiebt sich aus ihren Messungen der Haufenwolken (Cumuli), die häufigste Form warmer schöner Sommertage. Es zeigte sich, daß die Dicke der Wolke in vertikaler Richtung vom Vormittag bis Mittag zunimmt, und zwar derart, daß die untere Fläche in gleicher Höhe bleibt, während der Gipfel der Wolke immer mehr sich erhebt; um Mittag ist dann die Dicke der Wolke die doppelte von derjenigen um 10 Uhr. Nachmittags schwindet diese Dicke bald wieder, und zwar von oben und unten zugleich, so daß um 4 Uhr dieselbe kaum ein Fünftel der Dicke um Mittag beträgt.

Über die Höhen der Gewitterwolken sind im Jahre 1886 mehrfache Beobachtungen mitgeteilt worden. Während Kämtz seiner Zeit der Meinung Ausdruck gab, daß Nachrichten über Gewitter, die der Beobachter unter sich gesehen, wohl auf Täuschung zurückzuführen seien, und

Digitized by Google

Hann[1] nach seinen vielen Erfahrungen ebenfalls dafür hält, daß diesbezügliche Täuschungen nur zu leicht vorkommen können, berichten andere mit solcher Bestimmtheit von Gewittern, die sie unter sich gesehen, daß es schwer hält, an der Richtigkeit dieser Beobachtungen zu zweifeln. So berichtet Dr. Reimann[2] von mehreren solchen Beobachtungen auf der Schneekoppe, ja es hat den Anschein, als ob nach dortigen Beobachtungen es ein gewöhnlicher Fall sei, daß die Gewitter tiefer gehen als die Schneekoppe. Desgleichen erzählt[3] Architekt Kaiser in Wien die Beobachtung eines tiefergehenden Gewitters, das er in Gesellschaft mehrerer Personen vom Kaisersteine aus gesehen. Einen besonders interessanten Fall beschreibt[4] Prof. Knop aus Karlsruhe. Er befand sich mit einem Freunde im Abstieg vom Äggischhorn, als er in einer Höhe von 2850 m wegen Unpäßlichkeit seines Freundes gezwungen war, Halt zu machen und die Nacht daselbst im Freien zuzubringen. Von ihrem Lagerplatze aus war ihnen das Rhone-Thal bis zur Höhe von 2500 m verdeckt. Der Himmel war vollständig klar und rein. Dennoch bemerkten sie um 1 Uhr nachts Blitzschein aus dem Rhonethal, aus dem sie nur den obern Teil einer Wolke herausragen sahen. Als sie am andern Tage nach Brieg hinunterkamen, erfuhren sie, daß in der Nacht ein heftiges Gewitter im Rhonethal über Brieg sich entladen habe.

Nach alledem scheint es doch zuweilen vorzukommen, daß Gewitter so niedrig ziehen, daß man sie bei Bergbesteigungen unter sich haben kann.

Der Vorgang und die Gesetze der Wolkenbildung bieten von jeher ein großes Interesse für Forscher und Laien. In der Hauptsache sind diese Gesetze wohl auch bekannt. Doch konnte R. v. Helmholtz, der Sohn des berühmten Physikers, einige interessante Punkte aufklären, welche sich auf Nebelbildung beziehen. Nebel sind bekanntlich auf dem Boden liegende Wolken, und es gilt alles, was von der Nebelbildung gesagt wird, auch von der Wolkenbildung. Nachdem R. v. Helmholtz[5] darauf hingewiesen, daß Wasserdampf haltende Luft infolge von Druckverringerung, sei es bei aufsteigender Luftbewegung, sei es bei plötzlicher Abnahme des Luftdruckes, abgekühlt wird und selbst so weit abgekühlt werden kann, daß sie nicht mehr allen vorhandenen Wasserdampf in Dampfform behalten kann, sondern in Form von Wassertröpfchen ausscheiden muß, was wir eben Nebel- oder Wolkenbildung nennen, macht er auf einen besondern Umstand aufmerksam. Wenn nämlich die Luft vollkommen gesättigt ist, d. h. soviel Wasserdampf enthält, als bei der herrschenden Temperatur überhaupt möglich ist, so sollte eine noch so kleine, eigentlich unendlich kleine Druckabnahme genügen, um die Nebelbildung zu veranlassen. R. v. Helmholtz hat nun aber die Beobachtung gemacht, daß diese Druckabnahme eine verhältnismäßig beträchtliche sein muß, ehe die Nebelbildung eintritt. So

[1] Meteorol. Zeitschrift 1886. S. 323. [2] A. a. O. S. 249.
[3] A. a. O. S. 356. [4] A. a. O. S. 509.
[5] Naturwissenschaftliche Rundschau 1886. S. 69.

Digitized by Google

fand er, daß bei 20° C. Lufttemperatur der Druck um 0,73 mm (Quecksilberdruck) abnehmen muß, damit aus gesättigter Luft Nebel entstehe.

Die Betrachtungen, welche ihm diese Beobachtung nahelegt, sind gewiß sehr geistreich; sie gehen vom vollendeten Prozesse aus. Hat sich ein Nebeltröpfchen gebildet, so verdampft dasselbe um so rascher, je größer die Krümmung, d. h. je kleiner es ist. Gerade wie aus Spitzen und stark gekrümmten Oberflächen die Elektricität leichter entweicht, so verdampft auch durch Abstoßung ihrer Molekeln eine gekrümmte Oberfläche rascher als eine ebene. Nun denke man sich aber das Nebeltröpfchen noch nicht entstanden; bei der ersten Bildung würde es von außerordentlicher Kleinheit sein und infolgedessen — man gestatte die drastische Darstellung — schneller verdampfen, als sich kondensieren. Da liegt es auf der Hand, daß die Druckabnahme eine verhältnismäßig beträchtliche sein muß, damit — ich drücke mich wieder kräftig aus — die Kondensation rascher fortschreite als die Verdampfung. R. v. Helmholtz meint sogar, daß die Druckabnahme eine sehr große sein müßte, daß also die Luft weit „übersättigt" bleiben müßte; ehe eine Nebelbildung erfolgt, müßte dieselbe ihre Tröpfchen gleichsam „aus nichts" aufbauen. Da haben aber Aitken und Coulier gezeigt, daß sich die Bildung der Nebeltröpfchen immer an einem Staubkerne vollzieht und daß eine Nebelbildung in vollkommen staubfreier Luft gar nicht eintritt. Nur so, meint R. v. Helmholtz, ist keine große Druckabnahme nötig, nur so reicht eine kleine hin, um die Luft so weit abzukühlen, daß der Aufbau der Nebeltröpfchen an Staubkörnern beginnt.

Auf einem ähnlichen Prozesse wie die Nebelbildung beruht auch die Taubildung. Nach der allgemein angenommenen Theorie von Wells werden die Gegenstände in heiteren Nächten durch Ausstrahlung so abgekühlt, daß sich der in der Luft enthaltene Wasserdampf an ihnen niederschlägt, wie wir es an einer Flasche voll kalten Wassers so häufig sehen können. Neuestens hat nun Aitken[1] eine Theorie des Taues aufgestellt und mit vielen Versuchen gestützt, die sich zu der berühmten Theorie von Wells in einen gewissen Gegensatz stellt. Wells hat bekanntlich ausführlich zu widerlegen gesucht, daß der Tau eine Ausdünstung der Erde sei; alle seine Versuche gingen dahin, zu zeigen, daß der Tau ein Niederschlag aus der Luft sei, der ihr durch Abkühlung infolge der Strahlung entzogen wird. Die Versuche Aitkens gehen wieder alle darauf aus, darzuthun, daß der Tau dem von der Erde kommenden Wasserdampfe zu danken sei. Die Erde sei immer etwas wärmer als die unterste Luftschicht, daher verdampfe von der Erde Wasser und setze sich an die Gegenstände in der kalten Luftschicht als Tau ab. So sehe man, daß Straßensteine nicht oben, sondern unten naß werden; so zeigte sich, daß in einem Metallkasten, der gegen die Erde offen war, innen reichlicher Tau niederschlug, während außen fast keiner zu bemerken war. Die Tautropfen an Pflanzen seien gar oft Vegetationsprodukte.

[1] Nature 1886.

Digitized by Google

Es wäre entschieden falsch, in dieser Sache eine einseitige Auffassung sich anzueignen. Erstens wird der Tau in jeder Theorie dem Wasserdampfgehalt der Luft durch Abkühlung entnommen; zweitens unterliegt es keinem Zweifel, daß Körper durch Strahlung sich so abkühlen können und in vielen Fällen es thun, daß sich, ohne neue Wasserdampfzufuhr von der Erde, Tau niederschlägt, und dies sind die Punkte, welche von der Theorie Wells aufrecht zu erhalten sind.

Drittens ist aber ebenso zweifellos, daß durch Zufuhr von Wasserdampf an die untersten Luftschichten von der Erde her die Fähigkeit der Luft, immer neuen Tau, d. h. reichlicheren Tau zu bilden, vermehrt wird, und es wäre gegenüber den Versuchen von Aitken nicht thunlich, auf dem starren Standpunkt zu stehen, daß die Verdampfung von der Erde her nicht stattfinde. Sagen wir vielmehr: die Versuche Aitkens haben die Theorie des Taues von Wells vervollkommnet.

Ich habe vergangenes Jahr an dieser Stelle gesagt, daß es noch vieler Decennien bedürfen wird, ehe wir selbst über die Niederschlagsverhältnisse von Europa im klaren sein werden. Es sind im letzten Jahre viele schätzenswerte Beiträge zur Kenntnis der Niederschlagsverhältnisse geliefert worden.

Für Deutschland hat Dr. Hellmann[1] die Feststellung der regenärmsten und regenreichsten Gebiete gegeben. Dr. Töpfer hatte eine Regenkarte von Deutschland entworfen und die mittlere Niederschlagshöhe für Deutschland zu 660 mm berechnet. Vor ihm hatte van Bebber 710 mm und Möllendorf 670 mm angegeben. Dr. Töpfer[2] hat neuerdings auch eine Regenkarte planimetrisch ausgewertet und daraus die mittlere Regenhöhe Deutschlands zu 653 mm gefunden. Nimmt man mit Hellmann 660 mm als diese mittlere Regenhöhe an, so kann man jene Gebiete von Deutschland als regenarme bezeichnen, welche weniger als 500 mm, und jene als regenreiche, welche mehr als 1000 mm Niederschlag aufweisen. Hellmann hat sich diesmal zur Aufgabe gemacht, aus den Originalbeobachtungen die wahren Regenverhältnisse abzuleiten und danach die bisherigen, teilweise irrtümlichen Darstellungen zu korrigieren.

Was die regenärmsten Gebiete Deutschlands betrifft, so ergiebt sich, daß von den 13 derartigen Gebieten, die bisher angeführt zu werden pflegten, nur 6 übrigbleiben, und zwar:

1. In Norddeutschland drei kleine Trockengebiete: eines in Westpreußen, nordöstlich von Thorn (Kulmer Land), ein zweites im Anhaltischen um Bernburg, ein drittes bei Riesa an der Elbe.

2. In Süddeutschland der westliche Teil von Rheinhessen.

3. Die zwei größten Trockengebiete nehmen das ganze mittlere Böhmen und die Grenzlande von Mähren und Niederösterreich ein.

In Betreff der regenreichsten Gebiete Deutschlands zeigt sich, daß das Flachland nirgends dazu zu zählen ist und daß Niederschlagshöhen

[1] Meteorol. Zeitschrift 1886. S. 429. 473.

[2] A. a. O. S. 370.

Digitized by Google

von 1000 und mehr Millimetern per Jahr nur an Gebirgsabhängen vorkommen. Die Höhe, in welcher diese reichlichen Niederschläge beginnen, ist am niedrigsten im Westen und wird immer größer landeinwärts.

Dr. Hellmann hat auch über die Einrichtung und Resultate eines Regenmesser-Versuchsfeldes bei Berlin Bericht erstattet[1]. Der Grund der Errichtung dieses Versuchsfeldes liegt in der Unkenntnis über die Verteilung des Regens in einer großen Ebene; genügt eine Station für einen weiten Umkreis, oder sind die Regenverhältnisse auch da für nahe gelegene Stationen sehr verschieden? Die errichteten Regenstationen sind: Schmargendorf, Steglitz, Friedenau, Botanischer Garten, Zoologischer Garten, Charlottenburg (Götheſtraße und Schloßgarten), Martiniquefeld, Plötzensee. In Berlin selbst befinden sich noch drei Stationen. Die Resultate sind bisher wegen der Kürze der Beobachtungszeit spärlich. Soviel ist aber schon konstatiert, daß in den Sommermonaten scharf begrenzte Strichregen vorkommen, welche in benachbarten Orten ganz verschiedene Niederschlagsmengen ergeben, während in den Herbstmonaten bei den allgemeinen Regen die Übereinstimmung fast eine vollkommene ist.

Ich habe vergangenes Jahr an dieser Stelle berichtet von einer vorläufigen Mitteilung von Prof. Draenert in Bahia über die Regenverhältnisse in Brasilien. Seither hat Draenert Ausführliches über „die Verteilung der Regenmengen in Brasilien" mitgeteilt[2]. Er teilt das ganze Kaiserreich in sechs Gebiete. Von den ersten vier Gebieten liegen Messungen der Regenhöhe statt und teile ich die betreffende Tabelle im Auszuge hier mit:

	S. Breite	Länge w. v. Grw.	Sommer	Herbst	Winter	Frühl.	Jahr
Rio de Janeiro	22°54′	43° 8′	340,5	287,4	135,9	210,8	974,6
Santos	23°56′	46°77′	949,0	724,3	365,3	464,4	2503,0
Alto da Serra do Cubatao	23°45′	46°30′	1280,4	956,4	620,5	719,1	3576,7
S. Paulo	23°36′	46°36′	810,7	292,7	135,6	255,1	1504,1
Valle do Alto Panahyba	6°	43°30′	409,6	371,2	0,0	184,8	965,6
Uberaba	19°33′	48° 5′	840,9	282,9	68,0	369,0	1560,8
Congonhas d. Saborá	19°47′	44°19′	910	280	39	408	1637
Gongo Soco	19°58′	43°33′	1511,6	482,9	109,4	836,4	2939,3
Itabira d. Campo	20°15′	43°55′	732,9	224,3	0,0	346,3	1303,5

[1] Berliner Zweigverein der Deutschen Meteorol. Gesellschaft. Drittes Vereinsjahr, 1886.

[2] Meteorol. Zeitschrift 1886. S. 381.

Digitized by Google

	S. Breite	Länge w. v. Grw.	Sommer	Herbst	Winter	Frühl.	Jahr
Queluz . .	20°40′	44°17′	943,9	154,9	53,8	300,5	1453,1
Pará Belem	1°27′	48°37′	439,9	558,1	294,4	142,3	1788,7
Fortalezza (Ceará) .	3°44′	38°31′	307,2	941,8	201,7	41,4	1491,5
Pernambuco (S.Antonio)	8° 4′	34°51′	313,5	805,6	1624,6	228,0	2971,1
Victoria . .	8° 9′	35°27′	169,5	382,6	416,8	81,6	1050,5
Colonia Isabel . .	8°45′	35°42′	108,6	415,4	424,4	88,6	1037,0
S.Bento dos Lages	12°37′	38°40′	258,3	845,8	715,8	359,6	2179,5
Bahia . .	12°58′	38°30′	268,3	1014,6	709,6	402,3	2394,8

Die fünfte Zone ist die des obern Laufes des Amazonas; es liegen keine Messungen vor; man weiß nur, daß der Strom zweimal des Jahres anschwillt: das erste Mal gegen Ende Februar — mit einer Dauer bis Juni —, das zweite Mal um Mitte Oktober; diesmal dauert die Überschwemmung kürzer, nämlich nur bis Anfang Januar.

Die sechste Zone ist die der südlichsten Provinzen, von wo noch gar zu wenig über die Regenverhältnisse bekannt ist.

Über die Regenmengen in den Staaten Nordamerikas, welche gegen die Küste des Stillen Oceans liegen, erhalten wir Nachricht durch Glaßford[1]. In Neah Bay (Washington Territory) beträgt die Jahressumme 2797 mm und an anderen nördlichen Stationen 1200—1500 mm. Im Süden herrscht große Trockenheit. Es ist bekannt, daß diese Gegenden zu den trockensten der Erde gehören. In Bishop Creek (Kalifornien) fällt eine jährliche Menge von 33 mm, in Yuma (Arizona) 65 mm.

Über die Regenverhältnisse von Palästina erfahren wir durch Herrn Anderlind[2], daß die jährliche Regenmenge von Jerusalem 570 mm, die von Nazareth 612 mm beträgt: Regenmengen, welche auch bei uns in Deutschland zu Hause sind.

Eine genaue Kenntnis der Niederschlagsverhältnisse Dänemarks trachtet uns der Subdirektor des dänischen meteorologischen Institutes, Herr W. Dantzer, zu geben. Er giebt Normalwerte der jährlichen Niederschlagshöhe aus den 60jährigen Beobachtungen zu Kopenhagen und aus 13—20jährigen vieler anderer Orte. Natürlich sind diese Normalwerte selbst für Kopenhagen noch ziemlich ungenau.

Folgende Tabelle giebt die normale jährliche Niederschlagshöhe für einige Gegenden Dänemarks:

[1] Science 1886. Bd. VIII. p. 307.
[2] Naturforscher 1886. S. 155.

Digitized by Google

	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Jahr.
Kopenhagen	42	40	36	36	36	39	52	60	63	56	55	52	565
Jütland West	47	48	38	36	31	36	53	65	73	94	77	68	666
Jütland Ost	44	43	35	36	32	36	50	66	73	80	68	63	626
Fünen	42	42	36	38	33	37	47	58	65	77	68	58	601
Seeland	40	37	33	34	32	39	50	65	62	69	58	52	571
Laaland Falster	41	41	35	38	34	36	51	61	59	77	60	54	587

Die Regenverhältnisse von Singapore, dargestellt im Mittel aus sieben Stationen und aus den Jahren 1869—1884, ergeben sich für die wichtige Hafenstadt aus folgender Tabelle[1]:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr.
Regenmenge	200	156	174	175	175	173	158	215	148	218	257	260	2345
Regentage	14	13	13	13	13	12	12	14	13	15	18	17	167

Bei der großen Wichtigkeit, welche Regenmessungen in so vielfacher Beziehung besitzen, kann die Aufforderung an alle, die irgend in der Lage sind, sich an denselben zu beteiligen, nicht oft und ausdrücklich genug wiederholt werden.

6. Atmosphärische Lichterscheinungen.

Verflossenes Jahr stand noch die Frage über die Herkunft und Ursachen der außergewöhnlichen Dämmerungserscheinungen der Jahre 1883/84 im Mittelpunkte des Interesses in der meteorologischen Optik. Seither haben sich verschiedene Gelehrte weiter mit diesen Erscheinungen befaßt, und war es besonders Riccò in Palermo, der ihnen eine besondere Aufmerksamkeit schenkte. Professor Riccò[1] machte regelmäßige Beobachtungen über diese Dämmerungen vom 3. Dezember 1883 bis 30. April 1884. Späterhin beschränkte man sich, die Erscheinung Tag für Tag zu verfolgen und nur besonders merkwürdige Erscheinungen aufzuzeichnen. Auf diese Weise erhielt Riccò 52 Bestimmungen der Zeit verschiedener Phasen.

Die Beschreibung der Erscheinung, wie sie aus diesen Beobachtungen entworfen wird, stimmt vollständig mit der bekannten überein. Zwei Dinge trennt aber Riccò sehr scharf: die roten Dämmerungen und den braunroten Ring. Er beweist, daß diese zwei ganz und gar verschiedene, von-

[1] Meteorol. Zeitschrift 1886. S. 179.

[2] Rendi conti della R. Ac. dei Lincei vol. I e II. Siehe die wörtliche Übersetzung in „Naturwissenschaftliche Rundschau" 1886. S. 217.

Digitized by Google

einander unabhängige Erscheinungen seien. Den Beweis hierfür findet er darin, daß die Bewegung des roten Lichtes beim Untergange der Sonne letzterer nicht in gleichem Schritte, sondern in viel rascherem Tempo folge, während der braunrote Ring mit der Sonne vollkommen gleichmäßige Geschwindigkeit einhält. Dies und die Farbenfolge beweisen auch, daß die roten (Purpur-) Lichter keine Diffraktionserscheinungen seien, während der braunrote Ring es offenbar ist. Riccò hat denn auch die Dimensionen dieses Ringes am 31. März 1884 gemessen; er fand:

Innerer Radius	10° 48′
Radius des Kreises größter Intensität	15° 10′
Äußerer Radius	21° 26′.

Eine der allerwichtigsten Beobachtungen war, daß man „bei nicht sehr hohem Sonnenstande erkennen konnte, daß der die Krone (Ring) bildende Nebel in fast horizontaler Richtung leicht gestreift ist".

Die Teilchen dieses Nebels, welche den Ring hervorbringen, müssen von unglaublicher Kleinheit sein. Die Höhe dieses Nebels zu bestimmen gelingt unter der Voraussetzung, daß man demselben auch die gesteigerten Purpurlichter zuschreibt, was ja an und für sich sehr nahe liegt. Eine untere Grenze dieser Höhe ergiebt sich aus der Zeit des Unterganges des ersten Purpurlichtes zu 18 km.

Da der braunrote Ring gleichzeitig kräftiger wurde, wie die Intensität der Purpurlichter in der Folge mit der Zeit abnahm, so mußte Riccò an ein Herabsinken dieser Nebelschicht denken. Damit würde in der That diese entgegengesetzte Intensitätsänderung der beiden Erscheinungen erklärt. Denn wenn das Purpurlicht einer Reflexion der Sonnenstrahlen zu verdanken ist, so wird bei einem Herabsinken der stark reflektierenden Schicht die Dauer des Purpurlichtes verkürzt, während gleichzeitig die Diffraktionserscheinungen des braunroten Ringes deutlicher hervortreten müssen.

Es lag nun nahe, zu untersuchen, ob mit dem Regen oder sonstwie der feine Staub, aus welchem der besagte Nebel zu bestehen schien, bis auf die Erdoberfläche gelangt sei. Es wollten ja gar viele wissen, daß dieser Nebel vom Staube und der feinsten Asche des Krakatau-Ausbruches herkomme. Viele chemische und mikroskopische Analysen des Satzes von Regenwasser, von durch Monate frei auf dem Dach exponierten Wasser ꝛc. ergaben ein gänzlich negatives Resultat in dieser Beziehung: man fand keine Spur von vulkanischer Asche darin.

Riccò untersuchte nun auch den Zusammenhang der intensiven Dämmerungen und des braunroten Ringes einerseits mit den meteorologischen Elementen anderseits, und fand, daß an den Tagen der intensivsten Erscheinungen 1. der Luftdruck um 1,5 mm über dem Monatsmittel stand, 2. die Temperatur mehr als 0,5° unter dem Monatsmittel blieb und 3. die relative Feuchtigkeit 4 bis 5 Prozent über dem Mittel sich hielt.

Digitized by Google

Ich lege auf diese Resultate wenig oder gar keinen Wert, besonders was Temperatur und Feuchtigkeit betrifft, da sich die betreffenden Beobachtungen nur auf die unterste Luftschicht bezogen.

Endlich verglich Herr Riccò noch die Dämmerungserscheinungen des Jahres 1831 nach Bildung der wieder verschwundenen Insel Ferdinandea und nach dem letzten Ausbruch des Ätna 1886 mit den eben besprochenen. 1831 traten die rosigen Dämmerungen intensiv auf (nach Riccò), obwohl gar keine Asche in der Atmosphäre suspendiert war; 1886 aber zeigten sich diese Purpurlichter wenig oder gar nicht, obwol der Ätna ungeheure Mengen Asche in die Luft schleuderte. Riccò ist geneigt, hieraus zu folgern, daß die intensiven Abendröten eine Folge der großen Dampfmengen seien, die sowohl beim Krakatau-Ausbruche, als auch bei der Bildung der Insel Ferdinandea in die höchsten Luftschichten aufstiegen und welche beim Ausbruche des Ätna fehlten. Es scheint freilich, als ob diese Ansicht sich schlecht mit der früher erwähnten desselben Autors verträge, daß nämlich der „Nebel", welcher diese prachtvollen Erscheinungen hervorrief, aus feinsten Staubteilchen bestehe. Riccò deutet wohl an, wie er dies vereint wissen wolle; er sagt, die Stäubchen bilden die Kerne, an welcher sich der Dampf kondensiere und so zur größern Intensität der rosigen Dämmerungen und des Bishopschen Ringes beitrage. Woher ist aber der fragliche Staub? Ob wohl Riccò auch der Ansicht so vieler anderer ist, daß er einer kosmischen Staubwolke entstamme?

Der berühmte Reisende und Gelehrte Baron Nordenskjöld tritt neuerdings für diese Auffassung ein. Er veröffentlicht[1] einen Brief aus Peru, in welchem Herr Stolp eine merkwürdige Erscheinung beschreibt, die er im November 1883 beobachtete. Kann man dieser Beschreibung vertrauen, so müßte man fast zugeben, daß Herr Stolp auf der Höhe der Kordilleren Zeuge war, wie die kosmische Staubwolke in unsere Atmosphäre eindrang. Er sagt, daß man ein rotes Licht am Himmel seit einigen Wochen beobachtete, als mitten in diesem Lichte am 5. November eine Partie aufflammte, welche sich allmählich in eine Feuerkugel verwandelte, die durch eine halbe Stunde ein Licht gleich dem des Vollmondes über die ganze Gegend verbreitete. Die elektrischen Erscheinungen an Menschen und Tieren waren die ganze Zeit über sehr lebhaft, und von den Spitzen der Berge fuhren Lichtstrahlen nach aufwärts. Nachher fiel Schnee; letzterer fand sich ganz mit rötlichem Staube bedeckt. Von diesem Staube schickte Herr Stolp an Baron Nordenskjöld Proben, deren Analyse den außerirdischen Ursprung des Staubes bestätigte. So Baron Nordenskjöld.

Aus Tagesblättern entnehme ich die Notiz, daß auch P. Braun S. J. sich mit der Frage befaßte und, wie es scheint, für die Krakatau-Hypothese eintritt. Seine Arbeit hat den zweiten Preis, in Gestalt einer goldenen Medaille, bei der von einem Amerikaner, Mr. Warner, ausgeschriebenen Preisfrage erhalten; leider liegt die Arbeit nicht gedruckt vor.

[1] Comptes rendus 1886, 18. Oktober.

Digitized by Google

Das Facit dieser widerstreitenden Auffassungen ist offenbar, daß man die Ursachen der prachtvollen Erscheinungen noch immer nicht mit Sicherheit erkannt hat.

Eine interessante hierher bezügliche Notiz schickte Herr Karl Prochaska in Graz[1] ein, worin er mitteilt, daß in den Tagen der Staubfälle in den Südalpen im Oktober 1885 lebhafte Dämmerungserscheinungen, ähnlich denen des Jahres 1883, in Steiermark sichtbar waren.

Eine Erscheinung, die in ihren Ursachen recht rätselhaft bleibt, hat sich am Abend- und Morgenhimmel im Juni und Juli 1885 gezeigt. Wolken von cirrusartigen Formen, leichte Gebilde, glänzten mit einem hellweißen Lichte bis tief in die Nacht hinein und leuchteten in den ersten Stunden nach Mitternacht wieder auf. Man hat die Erscheinung in ganz Deutschland gesehen. Herr Jesse sammelte die Beobachtungen und versuchte eine Erklärung der Erscheinung. Unter der Annahme, daß eine hoch in der Atmosphäre schwebende Materie, an welcher die Sonnenstrahlen reflektiert werden, die Erscheinung hervorbringe, berechnete er die Höhe dieser Materie und findet sie zwischen 54 und 49 km. Diese Schicht könnte man leicht mit der herabsinkenden Staubschichte in Zusammenhang bringen, welche den Bishopschen Ring verursachte. Übrigens hat man „leuchtende Wolken" wohl auch sonst mehrfach beobachtet und hielt das Licht, welches von diesen Wolken ausgesendet wird, für phosphorescierendes Licht. So beobachtete Colladon in Genf im August desselben Jahres eine über dem untern Gewölke befindliche Cirrusschicht, welche ungemein lebhaftes Leuchten zeigte. Auch 1886 wurden die leuchtenden oder „silbernen" Wolken im Juli wieder beobachtet.

Eine wohl schon öfter beobachtete Erscheinung bilden die „Lichtsäulen" bei Sonnen- oder Mond-Auf- und Untergang. Am 19. und 20. Mai 1886 wurde die Erscheinung gleichzeitig in Wien, Preßburg und Kalocsa gesehen; sie zeigt sich, wie ihr Name sagt, als eine Lichtsäule, welche dort, wo die Sonne unter dem Horizonte steht, senkrecht auf demselben aufsteht. An den gleichen Tagen wurden diese Lichtsäulen auch in Bielitz und Breslau beobachtet.

Man darf diese Erscheinung nur nicht verwechseln mit der streifenförmigen Abend- und Morgenröte, die ja auch Homer uns mit einem einzigen Worte so schön beschreibt, wenn er von der „rosenfingrigen Eos" spricht. Diese Streifen sind, wie Riccò durch viele Beobachtungen nachgewiesen hat, zurückzuführen auf die Berge unter dem Horizonte, welche durch ihre verschiedenen Höhen das Sonnenstrahlenbündel, das an ihnen vorbei muß, in mehrere Streifen zerteilen.

Ich habe verflossenes Jahr an dieser Stelle von der Scintillation oder dem Funkeln der Sterne gesprochen, welche Erscheinung durch Professor Karl Exner ihre volle und ganze Erklärung gefunden hat. Von dem Funkeln der Sterne ist zu unterscheiden das Sternschwanken, welches zuerst

[1] Meteorol. Zeitschrift 1886. S. 80.

Digitized by Google

Humboldt beschrieben hat. Man könnte es die exaggerierte Scintillation nennen. Die davon betroffenen Sterne hüpfen hin und her, sie tanzen. Die Ursache dieser Erscheinung liegt in den Dichtigkeitsänderungen der Luft am Horizonte vor Sonnenaufgang und nach Sonnenuntergang; denn nur zu dieser Zeit und an Sternen, die nahe am Horizonte waren, ist dieses Schwanken zu bemerken. Es giebt aber noch eine Art von Sternschwanken, die nur subjektiv ist und daher auch an höher stehenden Sternen und bei voller Nacht beobachtet wird. Betrachtet man einen Stern längere Zeit ganz ausschließlich, und lehnt dabei den Kopf fest an die Wand, so fängt der Stern bald zu schwanken an. Herr Schweizer hat durch mehrfache Versuche die rein subjektive Ursache dieser Erscheinung festgestellt [1].

7. Elektrische Erscheinungen.

So fruchtbar wie das Jahr 1885 konnte nicht so bald wieder ein Jahr sein an neuen Theorien über die Ursachen der Luftelektricität und der Gewitterelektricität. Was erstere betrifft, hat die Arbeit Franz Exners darüber die Frage im wesentlichen wohl abgeschlossen; es erübrigt nun, durch fortgesetzte, an möglichst vielen Punkten der Erdoberfläche angestellte Versuche die wahren Zahlenverhältnisse festzustellen und die verschiedenartigen störenden Einflüsse zu ermitteln. Solche Messungen wurden auch schon mehrfach begonnen und will ich speciell die von Mc Adie auf dem Blue-Hill-Observatorium des Herrn Rotch bei Boston ausgeführten erwähnen. Er fand dort bei wolkenlosem Himmel, der Lage der Station entsprechend, ein sehr großes Potential.

Über die Gewitterelektricität haben wir aus dem Berichtsjahr noch die Ansicht Colladons zu verzeichnen [2]. Er glaubt, die ungeheure Menge der Elektricität in den Gewitterwolken und die zahlreichen Entladungen, die ihre Spannung gar nicht zu vermindern scheinen, müßten dadurch erklärt werden, daß die Luft, welche vom Regen nach unten mitgerissen wird, durch Luft aus den höheren Luftschichten ersetzt werde, welche, mit ihren Eisnadeln in die Gewitterwolken einströmend, zu einer andauernden Quelle der Elektricität werde. Diese Auffassung ist wohl mehr als gewagt, da nicht einzusehen ist, warum die obere Luft zum Ersatze herabströme, und es keinen Grund dafür giebt, durch welchen die nebenan befindliche Luft verhindert werden soll, den Ersatz zu bieten.

Ich habe verflossenes Jahr an dieser Stelle über die stetig zunehmende Blitzgefahr berichtet. P. Andries versucht [3] nun die Zunahme dieser Gefahr zu erklären. Er weist darauf hin, daß in den letzten Jahren, besonders im letzten Jahrzehnt, die Ausbreitung von Fabriken, Eisenbahnen und anderen Rauch und Staub in großer Menge in die Atmosphäre schleudernden Etablissements eine außerordentliche sei. Dadurch würde die Luft

[1] Ciel et Terre 1886. p. 145. [2] Comptes rendus 1886. p. 838.
[3] Petermanns Mitteilungen 1886. S. 55.

Digitized by Google

mit Rauch und Staub reichlich versehen, und die Wirkung davon sei, daß eine ungeheure Menge reibender und so Elektricität erzeugender Teilchen vorhanden sei, welche bei entstehenden Gewittern die größere Heftigkeit derselben verursachen. Auch erleichtern diese festen Teilchen die Entladung. Auf diese Weise geschehe es, daß die Blitzgefahr sich steigere, erstens durch die größere Heftigkeit der Gewitter, zweitens durch die leichtere Entladung der Gewitterelektricität. Ein Hinweis auf die heftigen Gewitter, welche vulkanische Ausbrüche begleiten, mag den Gedankengang plausibel machen. Andries geht übrigens so weit, zu erklären, daß auch die Zunahme der Nordlichter auf die größere Verbreitung von Staub und Rauch in der Atmosphäre zurückzuführen sei.

In allen diesen Ansichten kann man nur eine abwartende Stellung einnehmen; erschöpft werden die Fragen durch dieselben gewiß nicht.

Eine sehr eigentümliche Meinung ist unter den Bewohnern der Küsten des Atlantischen Oceans, diesseits und jenseits desselben, viel verbreitet. Es giebt viele, selbst gebildete Leute, die dafür halten, daß ein heftiges Gewitter nie zur Zeit der Ebbe eintreten könne. Man sieht allerdings gar nicht ein, was für ein Zusammenhang zwischen Ebbe und Flut einerseits und den Gewittern andererseits bestehen könne. Doch wollte H. A. Hazen die Sache untersuchen. Und siehe da, er fand, daß von 197 untersuchten Gewittern der amerikanisch-atlantischen Küste 70,5 % auf die Zeit der Flut und nur 29,5 % auf die Zeit der Ebbe fielen. Das Resultat ist überraschend. Vielleicht steckt ein Moudeinfluß dahinter.

Was die Gewitter des Jahres 1886 anlangt, so zeichneten sich dieselben diesmal durch ihr frühes, heftiges und oftmaliges Auftreten schon im Mai aus; seit Jahrzehnten kam es nicht vor, daß schon der Mai so viele und so verheerende Gewitter aufwies. Wir erinnern uns alle an den Gewittersturm von Madrid am 12. Mai, an den von Crossen a. d. O. am 14. Mai und den von Wetzlar am 23. Mai. Der Gewittersturm von Crossen wurde sehr eingehend und ausführlich untersucht von Aßmann[1]; auch Köppen hat darüber ausführlich berichtet[2]. Ein Zusammenhang zwischen dem Sturme von Madrid und dem von Crossen, wie ihn gar viele sich vorstellten, hat nicht bestanden.

Eine große Häufigkeit der Gewitter wies in Graz der Monat Juni auf, in welchem Prochaska[3] 35 einzelne Gewitter beobachtete, die sich auf 22 Monatstage verteilen. Eine ausführliche Zusammenstellung der Gewitter des ganzen Jahres in Steiermark hat Prochaska in einer eigenen Broschüre veröffentlicht[4], in der leider die tabellarische Zusammenstellung nach Datum und Ort fehlt, wodurch die sehr genaue und sachgemäße Beschreibung der einzelnen Gewitter auch für weitere Kreise nützlich werden könnte.

Die Frage der Blitzableiter hat im Jahre 1886 eine gewichtige Er-

[1] Meteorol. Zeitschrift 1886. S. 438. [2] A. a. O. S. 436.
[3] A. a. O. S. 409.
[4] Die Gewitter des Jahres 1886. Von Karl Prochaska. Graz 1887.

Digitized by Google

ledigung gefunden. Der elektrotechnische Verein in Berlin hat die Beantwortung aller auf Blitzableiter sich beziehenden Fragen einem Komitee überwiesen, in welchem die hervorragendsten Namen: Helmholtz, Bezold, Siemens u. s. w. vertreten waren. Sie veröffentlichten die Resultate ihrer Untersuchungen und Beratungen in einer eigenen Broschüre, betitelt: Die Blitzgefahr [1].

Es soll dies der Leitfaden sein für die Errichtung von Blitzableitern, und es wird jedermann, der daran denkt, einen Blitzableiter anzulegen, in Zukunft sich an die Regeln und Winke dieses vollendeten, klassischen Heftchens halten, wie man sich bisher an die seinerzeit von Gay-Lussac gegebenen Regeln hielt. Ich kann hier nur auf einiges wenige aufmerksam machen. Vor allem entkräften die berühmten Verfasser die noch mehrfach verbreitete Meinung, daß ein Blitzableiter schädlich sei; sie sagen: „Der Blitzableiter vermag bei gehöriger Ausführung gegen den Blitzschlag vollständig zu schützen", und zeigen, daß, so oft das Gegenteil eintraf, der Blitzableiter schadhaft war. Als Haupterfordernisse stellen sie auf: 1. daß die Erdleitung mit den ausgedehnten Leitermassen des Erdreiches (Grundwasser und offene Gewässer) in möglichst inniger und großflächiger und überhaupt möglichst widerstandsloser leitender Verbindung stehe. (Diese kräftige und wiederholte Betonung entspricht nur der großen Wichtigkeit dieses Erfordernisses.) 2. Die Auffangstangen müssen das Gebäude so überragen, daß der kürzeste Weg von den Wolken zum Gebäude stets die Auffangstange trifft. 3. Die Auffangstange muß mit der Erdleitung tadellos leitend und genügenden Abfluß der Elektricität gewährend verbunden sein.

Obwohl nun ein Blitzableiter, der ein Gebäude metallisch einschlösse und vollkommen leitend mit der Erde verbunden wäre, erst dasselbe absolut sicher schützen wird, und das Melsensche Blitzableitersystem dieser Forderung sich viel mehr nähert als das alte Franklinsche (Gay-Lussacsche), so wollen die Verfasser doch nicht zwischen beiden Systemen entscheiden. Sie erklären beide bei richtiger Anlage für gut, und wollen erst von weiteren Erfahrungen das Urteil abhängig machen, welches der beiden Systeme den Vorzug verdient und größere Sicherheit gewährt.

Eine sehr interessante Photographie zweier Blitze legte Mussette der Pariser Akademie vor [2]. Die Blitze erscheinen als Spiralen. Der Anblick der Blitze erinnert an die zugleich fortschreitende und drehende Bewegung von Feuerwerkkörpern; eine ähnliche Bewegung hat Planté an experimentellen Kugelblitzen nachgewiesen.

Zu sehr interessanten und wichtigen Schlußfolgerungen über die Art der Entladung bei Blitzen gelangten Obermayer und Pichler bei ihren Versuchen „über die Entladung hochgespannter Elektricität aus Spitzen" [3].

---

[1] Die Blitzgefahr. Nr. 1. Mitteilungen und Ratschläge, betreffend die Anlage von Blitzableitern für Gebäude. Berlin (J. Springer) 1886.

[2] Comptes rendus 1886. p. 30.

[3] Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissensch. Wien. Bd. XCIII. Abt. II. 1886. S. 924.

Digitized by Google

Stellt man eine Spitze einer Platte gegenüber, so zeichnet sich die Wirkungssphäre der Spitze auf der Platte ab; man kann dieselbe als Staubfigur sichtbar machen. Stellt man viele Spitzen nebeneinander einer Platte gegenüber, so zeigen die Staubfiguren, daß die äußeren Spitzen eine weitere Wirkungssphäre haben als die inneren. Ein mit Blitzableitern versehenes Haus repräsentiert uns die Spitzen, die Gewitterwolke die Platte. Jede Spitze, jede Auffangstange zeichnet, allerdings in unsichtbarer Weise, ihren Wirkungskreis auf der Wolke; eine Entladung in Funkenform, ein Blitz wird daher zwischen der betreffenden Blitzableiterspitze und ihrer Wirkungssphäre auf der Wolke stattfinden. Da nun die Wirkungssphären der äußeren Spitzen die größten sind, so wird der Blitz am wahrscheinlichsten für dieselben. „Es schiene dies darauf hinzuweisen, daß das Ausströmen der Elektricität und das Niederschlagen der Blitze hauptsächlich dann zustandekommen, wenn die Gewitterwolke gegen den Beobachtungsort anrückt oder sich von demselben entfernt. Wenn sich der Beobachtungsort in der Mitte unter der Gewitterwolke befindet, dann würden die Blitzschläge weniger wahrscheinlich sein." Die höchst interessante Folgerung harrt erst der Bestätigung durch die Thatsachen.

Auch über die reinigende Wirkung des Blitzes von Staub haben Obermayer und Pichler weitere Versuche gemacht[1]. Bekanntlich haben Aitken und Lodge gezeigt, daß der in der Luft suspendierte Staub und Rauch beim Durchschlagen des elektrischen Funkens aus der Luft entfernt und an die Wände geschlagen wird. Obermayer und Pichler nehmen an, daß diese reinigende Wirkung zum größten Teile dem bei solchen Entladungen verursachten „elektrischen Winde" zuzuschreiben ist, welcher so stark ist, daß er die festen suspendierten Teilchen an die Wände schleudert.

8. Wetterprognosen.

Dr. van Bebber hat nun den zweiten Teil seines Handbuches der ausübenden Witterungskunde herausgegeben. Damit ist das Werk vollendet. Der zweite Teil handelt vom gegenwärtigen Stande der Wetterprognose. Die Belehrung hierüber ist äußerst ausführlich. Auf 74 Seiten wird der telegraphische Witterungsdienst beschrieben und erklärt; daran reiht sich der wichtigste Teil, das Corpus des Buches: „die Grundlagen der ausübenden Witterungskunde". Unter diesen befinden sich an erster Stelle die klimatischen Konstanten; die barometrischen Maxima und Minima werden dann eingehend und ausführlich erörtert und ist besonders der Fortpflanzung der barometrischen Minima und den typischen Witterungserscheinungen die gründlichste Auseinandersetzung zu teil geworden. Hieran knüpft sich dann die Anleitung zur Aufstellung von Wetterprognosen auf Grund der Wetterkarten, sowie die Belehrung über Anwendung lokaler

[1] Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissensch. Wien. Bd. XCIII. Abt. II. 1886. S. 408.

Digitized by Google

Beobachtungen auf die Wetterprognose. Endlich werden auch die Aussichten und etwaigen Grundlagen für Prognosen auf längere Zeit hinaus erörtert; ein Kapitel über die Aufeinanderfolge der unperiodischen Witterungserscheinungen und ein anderes über die räumliche Verteilung gleichzeitiger Niederschläge schließt das Ganze. Ich kann mich mit dieser Inhaltsangabe begnügen, da über die Fortschritte, welche die in den einzelnen Kapiteln behandelten Gegenstände betreffen, der ganze Abschnitt „Meteorologie" dieses Jahrbuches berichtet. Das Werk ist nicht nur ausführlich, sondern auch gründlich geschrieben, ist jedermann zu empfehlen und für jene, welche sich mit Wettervoraussagen zu beschäftigen gedenken, fast unentbehrlich.

Die Frage nach dem eigentlichen Werte der Prognosen, die ich im Vorjahre hier ausführlich besprochen habe, hat nach einigen heftigen Erwiderungen zwischen Dr. Klein und Dr. Lang wohl damit ihren einstweiligen Abschluß gefunden, daß man die lokale mit der allgemeinen (Isobaren-) Prognose möglichst zu verbinden trachtet und im übrigen auf den großen Propheten hofft, der die Gesetze, denen das Wetter gehorcht, ergründen und bekanntmachen wird.

Interessant ist es bei dieser Lage der Dinge, zu erfahren, daß, nachdem die Meteorologen selbst erklären, daß sie weit, sehr weit von dem Ideale einer sichern Wettervoraussage entfernt sind, Laien in der Meteorologie den Bedrängten zu Hilfe eilen. Es hat sich im Schoße des österreichischen Touristenclubs ein engerer Verband gebildet, der die Errichtung einer großen Anzahl lokaler Wetterwarten anstrebt zum Zwecke einer möglichst sicheren Prognose für Wien und Umgebung. Man kann die Errichtung eines engmaschigen meteorologischen Netzes nur willkommen heißen, wenn an den Stationen regelmäßig zu fixen Stunden täglich die meteorologischen Elemente beobachtet werden. Es mag auch hingehen, wenn die Herren sich im Wetterprophezeien üben; aber wenn sie einen bessern Erfolg erwarten, als den der bisherigen Prognosen, so ist zu befürchten, daß sie, bald enttäuscht, nicht nur die Prognosen, sondern auch die „lokalen Wetterwarten" aufgeben werden. Um die Stationen wäre es schade, die Prognosen werden leicht zu entbehren sein, trotzdem voraussichtlich dabei der Mondeinfluß berücksichtigt werden dürfte; denn auch hier ist das Wort wahr: Luna mendax!

9. Kosmologische Einflüsse.

Die Untersuchungen über den Einfluß des Mondes auf das Wetter sind nicht viel weiter gediehen, als sie im Vorjahre gestanden. Im vorigen Jahresbericht habe ich die Untersuchungen van der Stocks über den Mondeinfluß in Batavia mitgeteilt; wir sahen dort, daß sich ein kleiner Einfluß auf Luftdruck und Bewölkung zeige. In letzterer Beziehung hat nun Ekholm den Mondeinfluß auch für Upsala studiert. Er findet ihn zwar so klein, daß er aus den Unregelmäßigkeiten kaum sich abhebt, aber doch noch merklich ist. Ekholm findet für Upsala die gleiche Beeinflussung, wie

Digitized by Google

van der Stock für Batavia: die Bevölkung ist bei Neumond etwas kleiner als bei Vollmond.

Die Verfechter des Mondeinflusses auf das Wetter verlangen, daß man diesen Einfluß doch endlich zugebe. Zugegeben ist er schon lange und rückhaltlos. Es ist aber etwas anderes, was sie verlangen. Sie wollen dem Monde einen den ganzen Charakter des Wetters bestimmenden Einfluß vindizieren. Sobald ein solcher Einfluß bewiesen ist, wird er von niemanden geleugnet werden. Aber bisher ist nur ein minimaler, das herrschende und durch andere Faktoren bestimmte Wetter kaum merklich modifizierender Einfluß erwiesen; trotz alles Suchens konnte mehr nicht gefunden werden. Ist es da nicht ein drolliges Verlangen, daß man mehr Einfluß dem Monde zuschreibe, als sich nachweisen läßt?

Es wäre zu viel verlangt gewesen, wenn Falb in diesem Jahre seine prophetische Stimme für den Mondeinfluß nicht erhoben hätte; daß er aber sogar seinen Wanderstab ergriff, seine Einsamkeit in den Bergen verließ und das Evangelium des Mondeinflusses predigend herumziehen wollte, das muß eine noch mächtigere Triebfeder bewirkt haben, als die Begeisterung für seine Idee. Eine Broschüre über „das Wetter und den Mond" sollte die „Katheder-Gelehrten" und „zünftigen Meteorologen" belehren, wie sie den Mondeinfluß zu suchen hätten. Nachdem er sich genügsam darüber beschwert hat, daß man ihn ignoriere oder verspotte, führt er seine neuesten Beweise ins Treffen: es sind die Wintergewitter. Die Methode ist bezeichnend. Er zählt einzelne, an einzelnen Orten und Gegenden auftretende Gewitter auf, die zur Zeit der „Fluttonstellation" eingetreten sind. Ja, warum traten diese Gewitter zur Zeit der Fluttonstellation, die doch die ganze Erde beeinflußt, nur an einzelnen Orten und Gegenden auf? Warum nicht über ganz Europa, ja warum nicht über der ganzen nördlichen Hemisphäre, wenigstens in der gemäßigten Zone? Und weiter, warum liefert Falb nicht den Beweis dafür, daß diese Wintergewitter nur oder wenigstens bei weitem am häufigsten zur Zeit der „Fluttonstellation" eintreten? Wie, wenn sie ebenso oft zu anderen Zeiten eintreffen? Ist das die Methode in der Erforschung dieses Teiles der Natur, die „die zünftigen Meteorologen" von Falb lernen sollen? Herr Falb hat den Fehler begangen, daß er glaubt lehren zu können, bevor er gelernt hat; er glaubt vielleicht, außer vielem andern auch Physik und Meteorologie zu verstehen, es ist das aber die reinste Selbsttäuschung. Das sieht man auch in dieser Broschüre. Auf Seite 73 sagt er, daß durch Beugung des Sonnenlichtes von gleich großen Kügelchen nur ein Hof vom Radius 1—6°, nie einer von 22° Radius entstehen kann; woher sollte er auch wissen, daß entsprechend kleinere „Kügelchen" auch Höfe von 21 bis 22° äußeren Radius durch Beugung erzeugen können? Wenn je, gilt es in einem solchen Falle: Schuster, bleib beim Leisten!

Merkwürdiger ist die von Zenger[1] vertretene Idee. Die Sonne,

[1] Zenger, Die Meteorologie der Sonne und ihres Systems. Wien (Hartleben) 1886.

Digitized by Google

das Centrum der Kraft und der Bewegung in unserem Planetensysteme, leitet nicht nur, sie bewirkt direkt, wie Zenger meint, alle Erscheinungen im ganzen Systeme. Nicht nur die Umlaufszeit der Planeten, auch die magnetischen Erscheinungen und die Nordlichter, ja selbst die Wettererscheinung und besonders die Stürme beeinflußt sie unmittelbar. Doch das wäre noch nicht so überraschend; das Verblüffende ist, daß Zenger nachweisen zu können glaubt, daß alle diese Erscheinungen eine 12,6tägige Periode aufweisen, was fast ganz genau die halbe Rotationsdauer der Sonne ist. Also alles hängt von der halben Sonnenrotation ab, dies ist die Einheit, mit welcher alle Erscheinungen in unserem Planetensysteme gemessen werden können. Auf die Idee kam Zenger dadurch, daß er durch viele Jahre fleißig Sonnenphotographien aufnahm, und diese Photographien zeigten, trotz aller Vorsichtsmaßregeln, Kreise, Ringe, Ellipsen, langgestreckte Streifen um und an dem Sonnenbild. Da er diese Dinge immer wieder erhielt, so glaubte er endlich an die objektive Wirklichkeit derselben und meinte darin Stürme in der Sonnenatmosphäre erblicken zu sollen. Er fand in seinen Bildern eine 12- bis 13tägige Periode und war nun überzeugt, daß diese Periode sich auch in den Stürmen unserer Atmosphäre zeigen werde. Er versuchte dies auch zu beweisen, und als es ihm gelungen schien, glaubte er die gleiche Periode von 12,6 Tagen in allen übrigen Erscheinungen des Planetensystems zu entdecken, und so entstand sein Buch: „Die Meteorologie der Sonne und ihres Systems". Leider passierte dem Professor Zenger das Unangenehme, daß Whipple in Kew durch Wiederholung der Sonnenphotographien nachweisen konnte, daß die Zengerschen Ringe und Ellipsen um die Sonne photographische Fehler waren, die mit der Sonne nichts zu thun haben; Lagrange in Brüssel wies Zenger überdies nach, daß die von ihm verlangte Periode der Nordlichter nicht existiere. Ich habe in einer ausführlichen Kritik[1] die Methode Zengers beleuchtet und gezeigt, daß Zenger nur durch willkürliche Gruppierung seine 12,6tägige Periode für die Stürme erhalten habe, und daß man mit dieser Methode von jeder Erscheinung jede beliebige Periode nachweisen kann. Damit war denn die „Meteorologie der Sonne" abgethan. Eines bleibt aber dabei rätselhaft: wieso es kommen mag, daß selbst Leute von den Kenntnissen des Professor Zenger sich so in eine fixe Idee verrennen können, daß ihre sogenannten Beweise sich als reinster Humbug entpuppen?

10. Erdmagnetismus.

Auf dem ausgedehnten Gebiete des europäischen Rußland hat J. N. Smirnow in den Jahren 1871—78 auf circa 300 Punkten die Größe der erdmagnetischen Elemente gemessen. Die Resultate der Deklinations- und Inklinationsmessungen sind von Smirnow selbst im Detail in den Berichten der kaiserlichen Universität zu Kasan publiziert worden; die Ver-

[1] „Das Wetter" 1886. S. 212.

Digitized by Google

öffentlichung der Intensitätsmessungen fiel nach dem im Jahre 1879 erfolgten Ableben Smirnows Herrn v. Tillo zu[1]. Über die Bedeutung dieser Messungen für die Wissenschaft spricht sich v. Tillo folgendermaßen aus: „Die Bestimmungen von J. Smirnow haben eine große wissenschaftliche Bedeutung: erstens, weil sie das ganze Gebiet von Pustosersk bis Tiflis und von Tjumen bis Krakau umfassen, und zweitens, weil sie in der kurzen Frist von 7 Jahren mit denselben Instrumenten und von demselben Beobachter ausgeführt wurden, und daher ganz vergleichbar und beinahe frei von der Säkular-Änderung für deren Reduktion auf 1880 sind."

Rikatschew hat während einer im Sommer 1881 am Kaspischen Meere unternommenen Inspektionsreise an 8 Punkten magnetische Messungen ausgeführt[2] und diese dazu benutzt, um sie mit den von Iwaschinzew[3] in den Jahren 1858—72 daselbst erhaltenen Daten zu vergleichen und daraus die säkulare Änderung abzuleiten. War dann diese ermittelt, so konnte er auch die älteren Messungen auf die Epoche 1881 reduzieren und mittels aller dieser Daten für jeden halben Grad Breiten- und Längenänderung die Werte der erdmagnetischen Elemente berechnen, nach welchen er dann eine Karte für das Kaspische Meer zu zeichnen in der Lage war.

In Frankreich wurden auf Veranlassung Mascarts an vielen Orten durch Moureaux magnetische Messungen ausgeführt (1884/85), und alle einzelnen Messungen auf den 1. Januar 1885, mittels der photographischen Aufzeichnungen im Park St.-Maur, reduziert. Nach den so auf dieselbe Epoche reduzierten Daten wurden magnetische Karten entworfen. Bemerkenswert ist, daß für die Reisebeobachtungen eigene kleine Instrumente nach Angabe Mascarts konstruiert wurden, die samt der Verpackung ein Gewicht von circa 6 kg haben und doch ihrem Zwecke vollkommen entsprechen (magn. Theodolit und Inklinatorium).

Einen hervorragenden Platz unter den Publikationen auf dem Gebiete des Erdmagnetismus nehmen jene der Polarstationen ein. Es sind bisher von nachfolgenden Stationen die magnetischen Beobachtungen publiziert worden:

Von der amerikanischen	Ooglaamie, Point Barrow, Alaska
„ „ englischen	Fort Rae
„ „ österreichischen	Jan Mayen
„ „ deutschen	Kingua Fjord
„ „ „	Süd-Georgien
„ „ **französischen**	**Kap Horn.**

An allen Polarstationen wurden die Beobachtungen nach einem einheitlichen, von der internationalen Polarkonferenz zu Petersburg im Jahre

[1] **Repertorium für Meteorologie. Bd. IX. 1885.**

[2] **Ebendaselbst.**

[3] **Recherches hydrographiques dans la mer Caspienne faites sous le commandement du contre-admiral N. Iwaschinzew. T. II. Magnétisme terrestre. St. Pétersbourg 1870.**

Digitized by Google

1881 entworfenen Programm ausgeführt. Es haben uns zwar frühere in hohen Breiten angestellte erdmagnetische Messungen darüber belehrt, daß hier sowohl die regelmäßigen als auch die unregelmäßigen Änderungen (Störungen) viel größer sind als in niederen Breiten; allein Beobachtungen, die sich über ein ganzes Jahr ausdehnen, außerdem während einer Zeit, wo die Änderungen sehr groß sind, wie dies in den Jahren 1882 bis 1883 der Fall war[1], ausgeführt worden sind, werden uns gewiß sehr wichtige Aufschlüsse über die erdmagnetischen Erscheinungen liefern. Zur Veranschaulichung dessen, wie groß und wie verschieden die Änderungen in hohen magnetischen Breiten sein können, mögen einige Daten über die im Laufe eines Tages beobachtete Änderung der dem magnetischen Pole der Erde zunächst gelegenen Polarstation Fort Rae angeführt werden. Es betrug die tägliche Schwankung der Deklination am 20. Oktober 1882 0° 17′, während dieselbe am 20. November 1882 den enormen Betrag von 11° 25′ erreichte. Die Horizontal-Intensität, deren mittlerer Betrag 0,07648 (C.-G.-S) ist, zeigt am 20. Oktober eine tägliche Änderung von nur 0,00027, am 17. November dagegen eine solche von 0,02081; die Horizontal-Komponente hat sich an diesem Tage um fast $^1/_3$ ihres Wertes geändert. Der mittlere diesem Tage entsprechende Wert war 0,07406 und stieg auf 0,08513, um in kurzer Zeit auf den viel kleinern Wert von 0,06432 hinabzusinken. Auch die Vertikal-Intensität zeigt trotz ihres großen Wertes sehr große tägliche Änderungen: diese betrug am 31. Juli 1883 0,01180 (C.-G.-S.), während man am 15. August 1883 nur eine solche von 0,00040 beobachtet hat. Daß der tägliche Gang der erdmagnetischen Elemente in hohen magnetischen Breiten total verschieden ist gegen jenen in mittleren Breiten, ist bereits aus älteren Beobachtungen erkannt worden. Es mögen zum Vergleich die Daten für Wien und Jan Mayen nebeneinander gestellt werden.

Täglicher Gang der erdmagnetischen Elemente.

	Wien 1883.			Jan Mayen 1882/83.		
	Decl.	H.-Int.	V.-Int.	Decl.	H.-Int.	V.-Int.
1 h a. m.	— 1,30′	8	1	— 6,6′	— 57	65
2	— 1,20	8	1	— 10,5	— 64	65
3	— 0,98	8	1	— 15,2	— 74	56
4	— 1,17	9	2	— 16,9	— 69	37
5	— 1,51	10	2	— 17,0	— 60	16
6	— 1,96	9	3	— 13,7	— 37	— 7
7	— 2,33	6	4	— 9,3	— 15	— 17

[1] Einen Beweis hierfür liefern die großen Störungen, welche in mittleren Breiten Europas beobachtet wurden. So wurde am 17. November 1882 eine außergewöhnlich große Störung verzeichnet, der auch an den Polarstationen eine sehr große Bewegung der Magnetnadel entspricht.

Digitized by Google

	Wien 1883.			Jan Mayen 1882/83.		
	Dekl.	H.-Int.	V.-Int.	Dekl.	H.-Int.	V.-Int.
8 h a. m.	— 2,89′	— 1	3	— 6,8′	— 1	— 14
9	— 2,41	— 9	1	— 3,7	8	— 9
10	— 0,39	— 17	— 6	— 2,4	17	— 6
11	1,55	— 23	— 14	— 0,5	32	— 6
Mittag	3,76	— 18	— 14	2,5	49	— 10
1 h p. m.	5,01	— 11	— 9	3,7	65	— 13
2	4,86	— 8	— 4	6,4	78	— 24
3	3,84	— 5	0	7,4	89	— 31
4	2,32	— 3	3	8,5	83	— 40
5	0,84	— 2	4	10,6	68	— 48
6	0,18	0	4	14,2	37	— 53
7	— 0,43	3	4	15,2	13	— 47
8	— 0,83	6	4	15,8	— 11	— 36
9	— 0,98	7	3	13,2	— 33	— 7
10	— 1,43	8	3	7,4	— 36	18
11	— 1,45	8	2	1,1	— 40	42
Mittern.	— 1,32	8	1	3,6	— 51	54

Diese Zahlen bedeuten Differenzen gegen das Mittel; das Zeichen + deutet ein Wachsen, das Zeichen — eine Abnahme an. Die Deklination ist an beiden Orten westlich und betrug in Wien 9° 41,85′, in Jan Mayen 29° 54,5′. Die Zahlen bei der Horizontal- und Vertikal-Intensität sind Einheiten der 5. Decimale (C.-G.-S.).

Was die periodische tägliche Schwankung anbelangt, so scheint dieselbe, wenigstens nach den für Jan Mayen ausgeführten Berechnungen, dieselbe jährliche Periode zu besitzen, wie in niederen Breiten; sie zeigt ein Maximum im Sommer und ein Minimum im Winter.

Unter den angeführten Publikationen der Polarstationen befindet sich bloß eine, wo die Störungen einer Bearbeitung unterzogen wurden; es ist dies Jan Mayen. Schiffslieutenant A. Graßl, der mit großer Sorgfalt die absoluten Messungen in Jan Mayen ausgeführt und die stündlichen und Terminlesungen überwacht hat, unterzog sich der Mühe, die Störungen nach einer von Wild angegebenen Methode[1] (jedoch etwas modifiziert) zu bearbeiten. Die Resultate, zu denen er gelangt, sind in Kürze folgende. Bei der Deklination überwiegen die östlichen Störungen von Mitternacht bis 2 h p. m. mit einem Maximum um 5 h a. m., während für den Rest des Tages 3 h p. m. — 11 h p. m. westliche Störungen die Oberhand haben und um 8 h p. m. ein Maximum erkennen lassen. Diese beiden Maxima fallen mit den Wendepunkten der täglichen Periode zusammen. Bei der Horizontal-Intensität herrschen von 7 h a. m. bis 5 h 40 m p. m. positive Störungen mit einem Maximum um 1 h p. m. vor;

[1] Näheres über diese Methode folgt später.

den Rest des Tages haben die negativen Störungen das Übergewicht mit einem Maximum um 3^h a. m. Hier stimmt das Maximum der negativen mit dem Minimum der Horizontal-Intensität überein, während jenes der positiven vor dem Maximum der täglichen Periode eintritt.

Bei der Vertikal-Intensität fällt das Maximum der positiven Störungen mit dem Maximum der täglichen Periode zusammen, während das Maximum der negativen Störungen zwei Stunden dem Minimum der täglichen Periode voraneilt.

Die magnetischen Elemente zeigen während Polarlicht-Erscheinungen beinahe immer eine auffallende Unruhe; um den Zusammenhang zwischen diesen beiden Erscheinungen zu untersuchen, hat A. Gratzl alle jene stündlichen Beobachtungen herausgehoben, wo gleichzeitig Polarlichter beobachtet worden sind, und die Abweichungen dieser Stundenwerte gegen das Normalstundenmittel des Monats mit dem zugehörigen Zeichen zusammengestellt. Auf diese Weise erhielt derselbe:

Bei der Deklination aus 560 Beobachtungen:

48,4 % östliche Abweichungen, im Mittel 14,4'
50,9 % westliche „ „ „ 15,0'
0,7 % keine Abweichung;

bei der Horizontal-Intensität aus 558 Beobachtungen:

43,2 % positive Abweichungen, im Mittel 39 (10^5 C.-G.-S.)
56,4 % negative „ „ „ 138 „ „
0,4 % keine Abweichung;

bei der Vertikal-Intensität aus 558 Beobachtungen:

66,6 % positive Abweichungen, im Mittel 95 (10^5 C.-G.-S.)
33,0 % negative „ „ „ 69 „ „
0,4 % keine Abweichung.

Man ersieht hieraus auf das deutlichste, daß zwischen erdmagnetischen Störungen und Polarlichtern eine innige Beziehung besteht, deren gemeinsame Ursache wir aber nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen nicht anzugeben im stande sind.

Mit den Publikationen der Polarstationen im Zusammenhange steht die Publikation der Termins-Beobachtungen des Pawlowsker Observatoriums durch Direktor Wild, in welcher die am 1. und 15. eines jeden Monats vom 1. September 1882 bis 15. August 1883 von 5 zu 5 Minuten direkt abgelesenen Werte der magnetischen Elemente aufgenommen wurden.

P. A. Müller hat aus den stündlichen Beobachtungen des Pawlowsker Observatoriums vom 1. August 1882 bis August 1883 sowohl den normalen Gang, als auch die Störungen der erdmagnetischen Elemente berechnet[1].

[1] P. A. Müller, Über den normalen Gang und die Störungen der erdmagnetischen Elemente in Pawlowsk während der Periode der Polar-

Digitized by Google

Er bediente sich hierbei einer von Wild angegebenen Methode, deren Grundidee darin besteht, daß sogenannte Normaltage in jedem Monat existieren, d. h. die fast frei von Störungen den normalen täglichen Gang des erdmagnetischen Elementes für den betreffenden Monat deutlich erkennen lassen. Behufs Eliminierung der etwa noch vorhandenen vereinzelten Störungen werden möglichst viele solcher Normaltage zu einem Mittel vereinigt, nachdem überdies diese oder jene auffallende kurze Störung durch lineare Interpolation entfernt worden ist, und der aus diesen Mitteln resultierende tägliche Gang wird dann als normaler für den ganzen Monat betrachtet. Der auf diese Weise ermittelte normale tägliche Gang zeigt, gegen den aus allen Beobachtungsdaten eines Monats abgeleiteten, Abweichungen, die den Störungen zugeschrieben werden; freilich ist das Beobachtungsmaterial eines Jahres nicht hinreichend, um ein ganz richtiges Bild des normalen täglichen Ganges zu liefern, da nur wenige Tage eines Monates als ganz störungsfrei bezeichnet werden konnten. Die aus dem sogenannten „normalen" täglichen Gange abgeleiteten täglichen Amplituden zeigen folgenden jährlichen Gang:

		Aug.	Sept.	Okt.	Nov	Dez.	Jan.	Febr.	März	April.	Mai.	Juni.	Juli.
Dekl. . . .		11,3′	11,0′	8,0′	4,1′	2,8′*	2,8′*	4,1′	8,0′	11,0′	11,3′	13,9′	13,9′
H.-Int.	H.A.	44	47	34	19	14*	14*	19	34	47	44	43	43
	S.A.	1	1*	2	3	6	6	3	2	1*	1	2	2
V.-Int.	H.A.	12	12	9	4*	5	5	4*	9	12	12	12	12
	S.A.	1	4	3	1*	2	2	1*	3	4	1	3	3

Die Maxima sind hier durch fette Lettern, die Minima durch Sternchen gekennzeichnet. Ob die Horizontal- und Vertikal-Intensität wirklich 2 Maxima und 2 Minima der täglichen Amplitude besitzt, läßt sich nach unserer Meinung aus den nur einjährigen Beobachtungen mit Bestimmtheit kaum behaupten, um so weniger, da gerade der betrachtete Zeitabschnitt reich an Störungen war, die selbst die normale Kurve des täglichen Ganges beeinflussen konnten.

Vergleicht man die ermittelten Kurven des normalen täglichen Ganges mit jenen aus allen Daten gezeichneten, so läßt sich der Einfluß der Störungen in den verschiedenen Tagesstunden daraus ersehen.

Nachfolgend sollen in Kürze die Resultate angeführt werden, zu welchen Herr Müller gelangt ist. Was zunächst die Deklination anbelangt, so ergiebt sich:

1. Der normale tägliche Gang zeigt ein Maximum gegen 1^h p. m. und ein Minimum gegen 7^h a. m., selten aber ein zweites.

2. Die Größe der Amplitude desselben variiert im Laufe des Jahres periodisch.

---

expeditionen August 1882 bis August 1883. Repertorium für Meteorologie. Bd. X.

Digitized by Google

3. Der tägliche Gang der Störungen zeigt bisweilen ein schwaches Maximum bei 7^h a. m. und ein ebensolches Minimum bei 3^h a. m., der Gang der negativen ein deutliches Maximum bei 8^h p. m. und ein starkes Minimum bei 2^h p. m.

4. Die positiven Störungen herrschen in der ersten Hälfte des Tages vor, die negativen in der zweiten.

5. Die negativen Störungen sind größer und zahlreicher als die positiven.

6. Um den normalen Gang treten beiderseits gleichförmige „Schwankungen" bis zum Betrage von 2 Minuten ein. Erst die Abweichungen, welche diese Grenze überschreiten, sind als Störungen aufzufassen.

Als Resultat für die Horizontal-Intensität ergiebt sich:

1. Der normale tägliche Gang besitzt ein Hauptmaximum zwischen 7^h und 9^h p. m. und ein sekundäres zwischen 3^h und 6^h a. m., ferner ein Hauptminimum zwischen 9^h und 11^h a. m. und ein sekundäres gegen 1^h a. m.

2. Die beiden Maxima sind dem absoluten Werte nach fast gleich groß, dagegen übertrifft das Hauptminimum bedeutend das sekundäre.

3. Die Größe der Amplitude des Hauptmaximums und Hauptminimums variiert im Laufe des Jahres so, daß zwei Maxima im September und April, und zwei Minima im Dezember und Juni entstehen, während die Größe der Amplitude des sekundären Maximums und Minimums gerade im September und April ihre Minima, dagegen im Dezember und Juni ihre Maxima erreicht.

4. Der tägliche Gang der Störungen zeigt das Maximum der positiven um 4^h p. m. herum und dasjenige der negativen etwa um 11^h p. m.; die entsprechenden Minima fallen einerseits zwischen 5^h und 11^h a. m., andererseits zwischen 6^h und 8^h p. m.; es überwiegen ferner die positiven zwischen 10^h und 7^h p. m., sonst aber stets die negativen.

5. Die negativen Störungen sind zahlreicher als die positiven.

6. Als „Schwankungen" sind die Abweichungen bis zu 10 Einheiten der 5. Decimale (C.-G.-S.) zu betrachten.

Für die Vertikal-Intensität ergiebt sich folgendes Resultat:

1. Der normale tägliche Gang besitzt ein Hauptmaximum zwischen 4^h und 5^h p. m., ein sekundäres Maximum zwischen 3^h und 6^h a. m., ein Hauptminimum gegen 11^h a. m. und ein sekundäres gegen Mitternacht.

2. Die beiden Maxima und Minima differieren der absoluten Größe nach nicht sehr untereinander.

3. Die Größe beider Amplituden variiert im Laufe des Jahres so, daß Maxima im September und April, Minima aber im November und Februar auftreten.

4. Der tägliche Gang der Störungen zeigt um 1^h a. m. das Maximum des Überwiegens der negativen, welches dann geringer wird und ungefähr um 9^h a. m. dem Vorherrschen der positiven weicht. Dieses erreicht dann ein Maximum etwa um 4^h p. m. und wird allmählich schwächer bis 10^h p. m., von wo ab wieder die negativen überwiegen.

Digitized by Google

5. Die positiven Störungen sind im allgemeinen größer und zahlreicher als die negativen.

6. Als „Schwankungen" sind auch hier die Abweichungen bis zu 10 Einheiten der 5. Decimale (E.-G.-S.) zu bezeichnen.

Da bekanntlich die Störungen mit Erscheinungen auf der Sonne, wie Sonnenflecken, Protuberanzen ꝛc., im Zusammenhang stehen (wie dies Wild in neuerer Zeit für einen besonders deutlichen Fall, wo eine große Störung mit dem Aufleuchten einer Protuberanz völlig coincidierte, beschrieben hat), so hat Müller die Summe aller Störungen mit der Häufigkeit der Sonnenflecken zusammengestellt, um zu sehen, ob der Gang der Zahlen ein paralleler sei oder nicht. Die Vergleichung der beiden Zahlenreihen zeigt einen Nicht-Parallelismus, aus dem geschlossen werden kann, daß die Sonnenflecken allein die Störungen nicht bedingen können.

Noch viele andere interessante Resultate leitet Müller ab, auf welche wir jedoch aus Raummangel nicht näher eingehen können, empfehlen aber seine Arbeit allen jenen, die sich dafür interessieren, auf das beste.

In einer spätern Arbeit[1] benutzt Herr Müller die in der vorigen abgeleiteten Daten für die Störungen, um daraus die Rotationsdauer der Sonne zu bestimmen. Er findet für dieselbe aus

den östlichen Störungen der Deklination . .	25,87	Tage
den Gesamtstörungen der Horizontal-Int. . .	25,79	„
den Gesamtstörungen der Vertikal-Int. . .	25,86	„

im Mittel also 25,84 Tage.

Interessant ist das Ergebnis, daß die Amplitude der 26tägigen Periode für die östlichen und westlichen Störungen nach Liznars und Müllers Berechnungen dasselbe Verhältnis zeigt, obgleich der letztere die Größe der Störungen nach einer ganz andern Methode berechnet hat, als der erstere. Es ergab sich nämlich als Amplitude

	in Wien	in Pawlowsk
für östl. Stör. .	0,22	0,43
für westl. Stör. .	0,14	0,38.

Zugleich ersieht man hieraus, daß die Amplitude der Periode in höheren magnetischen Breiten (dem magnetischen Pole näher) größer wird.

In neuester Zeit hat J. Liznar eine Abhandlung publiziert[2], worin derselbe nachweist, daß auch die tägliche Schwankung der erdmagnetischen Elemente eine der Sonnenrotation entsprechende Periode von 26 Tagen aufweist. Das benutzte Material war:

[1] Die Dauer der Sonnenrotation nach den Störungen der erdmagnetischen Elemente in Pawlowsk. Bulletin de l'acad. des sciences de St. Pétersbourg. Tom. XII.

[2] Über die 26tägige Periode der täglichen Schwankung der erdmagnetischen Elemente. Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien. Bd. XCIV. 1886.

Digitized by Google

1. die tägliche Schwankung der Deklination zu Wien,

2. die tägliche Schwankung der Deklination zu Kremsmünster, beide gemessen durch die Differenz 2^h p. m. — 8^h a. m. (1882—1884);

3. die tägliche Schwankung der Deklination, Horizontal- und Vertikal-Intensität zu Pawlowsk, ausgedrückt durch die Differenz des größten und kleinsten Wertes eines jeden Tages der Jahre 1878—1884.

Im Mittel erhielt Liznar für diese Periode 25,94 Tage, ein Wert, der von jenem aus den Störungen in Wien (siehe dieses Jahrbuch Bd. I S. 397) und Pawlowsk abgeleiteten nur sehr wenig abweicht. Da die 26tägige Periode der erdmagnetischen Elemente schon mehrfach und in verschiedener Weise abgeleitet worden ist, und die berechneten Werte, wo ein größeres Material zur Verwendung gekommen ist, untereinander sehr gut übereinstimmen, so dürfte es nicht uninteressant sein, die von den verschiedenen Forschern erhaltenen Zahlen hier zusammenzustellen.

So erhielt

Bronn:	Aus den Beobachtungen in Makerstown 1844, 1845	25,92,
	aus Beobachtungen in Greenwich 1850—1851, 1868 bis 1870	25,86.
Hornstein:	Aus der Deklination in Prag 1870	26,69,
	„ „ „ „ Wien 1870	26,39,
	„ „ Inklination in Prag 1870	26,03,
	„ den Beobachtungen in Petersburg 1870 . . .	26,24.
Müller:	Aus den westl. Störungen der Deklination (Pawlowsk)	25,87,
	„ „ östl. „ „ „ „	25,47,
	„ „ Störungen der Horizontal-Intens. „	25,79,
	„ „ „ „ Vertikal-Intens. „	25,86.
Liznar:	Aus den Störungen der Deklination in Wien und zwar:	
	aus den westlichen Störungen	25,95,
	„ „ östlichen Störungen	26,05,
	„ der täglichen Schwankung der Deklinat. in Wien .	26,05,
	„ „ „ „ „ „ „ Kremsmünster	26,10,
	aus der täglichen Schwankung d. Deklinat. in Pawlowsk	25,89,
	Horizontal-Intensität	26,03,
	Vertikal-Intensität	25,64.

Das Mittel aller Werte giebt für die Dauer der Periode T = 25,97 Tage, wobei freilich zu bemerken ist, daß die Werte Hornsteins zu hoch, jene Müllers dafür etwas kleiner sind, als die von Bronn und Liznar aus einem viel reichhaltigeren Material berechneten. Nach alledem kann man wohl Liznar beipflichten, wenn er seine Abhandlung mit dem nachfolgenden Satze schließt: „Wird die 26tägige Periode der erdmagnetischen Elemente durch die Rotation der Sonne bedingt, was mehr als wahrscheinlich ist,

Digitized by Google

so dürfen wir für die synodische Rotationsdauer derselben den Betrag von 26,0 Tagen als den der Wahrheit zunächststehenden betrachten."

Zum Schlusse wollen wir noch Erwähnung thun einer neuen Methode zur Messung der Inklination von Prof. L. Weber[1] und einer Methode zur Messung der Horizontal-Intensität von Wild[2].

Die erstere besteht darin, daß man zwei gleiche Induktionsrollen, eine um eine horizontale, die andere um eine vertikale Achse, gleichzeitig um 180° dreht. In diesen beiden Rollen werden durch die vertikale resp. horizontale Komponente des Erdmagnetismus Ströme induziert. Schaltet man zwischen die beiden Stromkreise ein Galvanometer ein und reguliert die Widerstände so, daß dasselbe keine Abweichung zeigt, so wird die Inklination durch das Verhältnis der Widerstände der beiden Stromkreise gemessen.

Das von Wild zur Messung der Horizontal-Intensität angegebene Instrument heißt Bifilar-Theodolit. Die Messung geschieht in der Weise, daß man nacheinander drei verschiedene Magnete vom selben Gewicht an die Bifilarsuspension anbringt und sie genau senkrecht gegen den magnetischen Meridian stellt; hierdurch erhält man 3 Torsionswinkel Z_1, Z_2 und Z_3. Ist nun der dritte Magnet eingehängt und man legt die beiden ersteren auf eine Ablenkungsschiene, die in der Ebene des magnetischen Meridians liegt, in gleicher Distanz so auf, daß auch sie in dieser Ebene liegen, so erhält man, wenn die Pole der Magnete noch umgelegt werden, wieder 2 Torsionswinkel Z_4 und Z_5. Diese 5 Winkel, die am Torsionskreise abgelesen werden, genügen zur Berechnung der Horizontal-Intensität.

11. Klimatologisches.

Man weiß, daß im Jahre 1882/83 von den verschiedenen Nationen ein Gürtel von meteorologischen Stationen erster Ordnung um den Nordpol gelegt war. Diese Stationen, mit denen noch zwei in den südlichsten bewohnbaren Breiten gleichzeitig thätig waren, beobachteten ein volles Jahr, und die Resultate dieser Beobachtungen liegen nun größtenteils vor. Selbstverständlich kann es nicht unsere Aufgabe sein, aus den dickleibigen Foliobänden einen ausführlichen Auszug zu liefern; der ganze Raum, der uns im Jahrbuche gegönnt ist, würde dazu bei weitem zu klein sein. Diese Bände sollen auch nur das Material für eingehende Studien liefern, über welche wir dann seinerzeit zu berichten haben werden. Dennoch kann ich mir nicht versagen, über die Temperaturverhältnisse in den Polarregionen durch folgende Tabelle einigen Aufschluß zu bieten.

---

[1] Mathem. und naturwissenschaftliche Mitteilungen aus den Sitzungsberichten der königl. preuß. Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

[2] Der magnetische Bifilar-Theodolit von H. Wild. Mém. de l'acad. des sciences de St. Pétersbourg. Tom. XXXIV.

Digitized by Google

	Jan Mayen.	Godthab.	Kingaoſj.	Fort Rae.	S. Bay Franklin.	Uglamie.	Lena-Mündg.	Süd-Georgien.
Länge	8,5	51,5	62,0	115,7	—	156,4	126,6	36,0
Breite . . .	71,0	64,2	66,6	62,6	—	71,3	73,4	54,5
Auguſt	3,10	5,1	7,4	13,6	1,0	2,8	3,5	1,2
September . .	1,90	2,7	1,2	6,9	—9,0	—0,3	0,1	—0,9
Oktober . .	2,14	—3,4	—10,9	0,3	—22,7	—12,9	—15,1	1,3
November .	—1,94	—5,5	—18,1	—12,6	—30,7	—21,7	—27,9	2,9
Dezember . .	—9,63	—7,5	—21,7	—26,2	—33,4	—27,3	—33,6	3,7
Januar . . .	—7,30	—9,7	—30,5	—32,7	—39,1	—27,2	—36,9	4,6
Februar . .	—4,45	—15,5	—35,8	—23,6	—40,1	—21,3	—42,0	5,4
März	—10,34	—6,0	—21,2	—22,1	—33,5	—25,2	—33,3	3,5
April	—2,72	—5,5	—15,2	—7,1	—25,3	—19,3	—21,0	0,5
Mai	—3,96	0,0	—00,9	2,4	—9,9	—4,9	—8,8	—0,2
Juni	1,85	2,7	2,5	10,8	0,4	0,2	0,7	—2,9
Juli	3,51	6,3	5,9	16,2	2,8	2,3	4,9	—2,3
Jahr	2,3	3,0	—11,4	—6,2	—19,9	—12,9	—17,4	1,4
Maxima . .	9,0	14,9	19,7	25,6	—	15,8	12,8	17,8
Minima . .	—30,6	—24,2	—48,1	—44,6	—	—46,3	—53,2	—12,3

Von jeher wurde der Wald als ein maßgebender Faktor für das Klima einer Gegend angesehen, ohne daß man sich zwar Rechenschaft gegeben hätte, in welcher Weise Wälder das Klima beeinflussen. Es ist über diesen Einfluß oft und viel geschrieben worden. In neuester Zeit hat man begonnen, denselben systematisch zu untersuchen. Zu diesem Zwecke werden in verschiedenen Ländern Stationen in und um bewaldete Gegenden errichtet und liegen uns nunmehr Untersuchungen über die so erzielten Resultate für Schweden vor.

Für Schweden kommt Hamberg in seinen ausführlichen Untersuchungen[1] zu dem Schlusse, daß der Wald die mittlere Temperatur der Umgebung nicht merklich beeinflusse, wohl aber die Temperatur der Luft und des Bodens während klarer Abende und Nächte erniedrige. Der Wald schütze wohl gegen Wind, aber er halte auch die Insolation ab und begünstige die Rauhfröste. Selbstverständlich gilt dies nur für Schweden.

Ein anderer Einfluß ist der der Gebirge als solcher, d. h. einfach als Bodenerhebungen betrachtet. Diesen Einfluß hat Aßmann für Mitteldeutschland untersucht[2]. Die Gebirge, um deren Einfluß es sich handelte, sind der Harz und der Thüringer Wald; die Gebiete, auf welche dieser Einfluß untersucht wird, sind die umgebenden Niederungen. Den Einfluß dieser Bodenerhebungen auf die einzelnen klimatischen Elemente hat Aßman eingehend studiert und ich fasse hier seine Resultate zusammen.

[1] De l'influence des forêts sur le climat de la Suède. Stockh. 1876.

[2] Der Einfluß der Gebirge auf das Klima von Mitteldeutschland. Stuttgart (Engelhorn) 1886.

Digitized by Google

1. Der Einfluß auf den Luftdruck, der sich scheinbar ergiebt, ist darin gelegen, daß im Norden des Harzes und des Thüringer Waldes im Jahres- und Jahreszeiten-Mittel ein Gebiet etwas niedrigern Luftdruckes sich zeigt. Es ist höchst wahrscheinlich, daß dieses Resultat nur scheinbar ist. Aßmann selbst hält es nicht für genügend vertrauenswürdig.

2. Die Winde zeigen sich schon ganz deutlich von den Bodenerhebungen abhängig. Denn erstlich treten die bekannten Bergwinde auf, die ihren Einfluß bis in die nahen Niederungen fühlbar machen; zweitens verursachen die Gebirge in manchen Thälern und Niederungen außerordentlich viele Windstillen. Das interessanteste Resultat ist aber die zweifellose Konstatierung von deutlich ausgeprägten föhnartigen Erscheinungen in den südlichen Thälern und Rändern sowohl des Harzes, als des Riesengebirges.

3. Auf die Temperatur ist der Einfluß selbst in dem Jahresmittel deutlich ausgesprochen. Einerseits verursachen die Gebirge öfters Ansammlungen kalter Luft in den Thälern und gebirgsnahen Niederungen im Winter, andererseits bieten die südlichen Abhänge den Sonnenstrahlen ausgedehnte Flächen, deren Erwärmung auch noch die nächsten Niederungen verspüren. Auf den Nordseiten äußert sich der Einfluß des Föhn durch Temperaturerhöhung, sowie ja auch dadurch, daß die Föhnwirkung die Bewölkung vermindert und infolge vermehrter Insolation eine Erhöhung der Temperatur eintritt. Freilich kommen dafür rings um die Gebirge Bodenfröste erheblich häufiger vor als im Flachlande.

4. Sehr beachtenswert ist der Einfluß der Bodenerhebungen auf Bewölkung und Niederschlag. Wir wissen, daß die an den Gebirgen hinaufströmende Luft sich abkühlt und dabei ihren Wasserdampfgehalt in Form von Wolken und Regen ausscheidet; an der Luvseite der Gebirge wird man daher größere Bewölkung und Niederschlagsmengen finden; an der Leeseite kommt die Luft schon von ihrem Wassergehalt größtenteils entlastet an und daher werden sowohl Bewölkung als Niederschlag an der Leeseite beträchtlich geringer sein als an der Luvseite. Für den Harz und den Thüringer Wald ist die Südseite die Luv- und die Nordseite die Leeseite. Es ist also sowohl Bewölkung als Niederschlag an der Südseite größer, an der Nordseite kleiner.

Im allgemeinen haben die Luvseiten der beiden Gebirge nebst ihren Vorländern ein limitierteres, die Leeseiten bis auf weite Entfernungen hin ein exzessiveres Klima.

Es kann nicht die Aufgabe dieses Jahresberichtes sein, alle im verflossenen Jahre erlangten Kenntnisse über das Klima bisher sehr ungenügend erforschter Länder hier mitzuteilen; wir müssen uns mit kurzen Angaben über die interessantesten Orte begnügen. Es liegen vor Beiträge zum Klima von Mexiko, des Isthmus von Panama, Brasilien, Uruguay, Paraguay, Columbia, der Falklandsinseln; von Gabun, der Goldküste, Senegambien, der Kanarischen Inseln, Tripoli; von Kaukasus, Ceylon, Tongking[1], fast ausnahmslos Zusammenstellungen von Tabellen der klimatischen Elemente

[1] Meteorol. Zeitschrift 1886.

Digitized by Google

von Hann. Ich gebe hier eine Tabelle, welche nur die wichtigsten klimatischen Elemente (Temperatur, Bewölkung und Niederschlag) im Jahresmittel oder in der Jahressumme enthält:

	Temp.-Mittel.	Absolutes Maximum.	Absolutes Minimum.	Bewölkung.	Regenmenge.	Regentage.
Mexiko, Mexiko . . .	15,6° C.	31,6° C.	— 0,4° C.	4,8	584 mm	133
„ Puebla . . .	15,8 „	35,4 „	—2,2 „	4,7	133 „	—
Panama, Colon . . .	26,4 „	34,4 „	17,3 „	5,7	2887 „	228
„ Naos . . .	25,7 „	34,8 „	19,5 „	3,6	777 „	127
Brasilien, San Paolo .	17,8 „	33,1* „	— 0,9* „	7,2	1499 „	147
Uruguay, San Jorge .	16,4 „	37,3* „	— 3,3* „	4,2	101 „	7
Paraguay	23,4 „	—	—	—	—	49
Ceylon, Colombo . .	27,1 „	—	—	6,0	2219 „	—
„ Jaffna . . .	27,4 „	—	—	4,7	1215 „	—
Hanoi	24,2 „	—	—	—	1801 „	—

12. Verschiedenes.

Aus Kansas City, Missouri, wird gemeldet, daß dort am 11. Mai ein furchtbarer Sturm (Tornado) und Wolkenbruch gehaust habe. Ein Teil des Gerichtsgebäudes wurde vom Orkan zerstört, ein Schulhaus wurde teilweise umgeweht und viele Schulkinder wurden unter den Trümmern begraben, einige wurden getötet, andere lebensgefährlich verletzt. Die Drahtseilbrücke über den Missourifluß wurde vollständig zerrissen. Im ganzen büßten 20 Personen, einschließlich 11 Schulkinder, in der Stadt ihr Leben ein.

Über den Orkan (Trombe) von Krossen a. d. O. den 14. Mai schreibt das „Wetter": „Unsere Stadt wurde heute nachmittags 3 Uhr von einer furchtbaren Windhose heimgesucht. Mehrere Häuser sind eingestürzt, fast sämtliche Dächer und Scheiben beschädigt. Der Kirchturm ist herabgestürzt und hat ein benachbartes Haus ganz zerstört. Militär und Feuerwehr sind noch beschäftigt, die Trümmer wegzuräumen, unter denen leider Menschen verschüttet sind. Einige sind schwer verletzt gerettet, mehrere tot. Auf der Oder sind 2 Schiffe versunken, dabei 5 Menschen umgekommen. Mehrere Fabrikschornsteine sind eingestürzt. Der Schaden ist bedeutend."

Über die Verheerungen, welche der Orkan von Madrid am 12. Mai angerichtet, haben die Tagesblätter so ausführlich berichtet, daß wir hier keine weiteren Schilderungen beizufügen haben.

Am 9. Juni wütete eine Trombe in der nächsten Nähe von Bukarest. Direktor Hepites berichtet, daß er mehr als 40 starke Bäume entwurzelt und abgebrochen fand; die Dächer wurden abgerissen und Teile mit fortgetragen, ein hoher Kamin wurde umgestürzt und viele Mauern niedergerissen; mehrere Häuser wurden ganz zerstört.

Digitized by Google

Über einen „Schwefelregen" in Bayern berichtet Direktor Lang[1], daß am 11. Mai in Südbayern über einem Areale von 15000 qkm Regen Koniferenstaub in so großen Mengen vorkam, daß das Regenwasser mit einer gelblichen Schicht bedeckt war. Die Forstleute versichern, daß die Koniferen damals eine ganz ungewöhnliche Blütenmenge entwickelten, und es so leicht erklärlich erscheine, daß der leichte Blütenstaub, der, vom Winde mitgenommen, sich lange in der Luft hält, mit einem Regen herabfalle.

Über die Natur des Staubes, welcher beim Schlammregen vom 14. Oktober 1886 in Klagenfurt gesammelt wurde, spricht sich Dr. Max Schuster nach der eingehendsten Untersuchung in den Wiener Sitzungsberichten der k. Akademie dahin aus, daß derselbe wohl kaum aus der Sahara stammen dürfte, vielmehr eine auffallende Ähnlichkeit desselben mit dem Passatstaube obwalte und daher die Frage nach der Herkunft des Klagenfurter Staubes enge mit der Frage nach der Herkunft des Passatstaubes zusammenhänge.

Über diesen Passatstaub, oder besser über die Zone, in welcher dieser Staub fällt, und die Jahreszeiten, in welchen, und die Winde, bei welchen er fällt, hat neuerdings Dinklage von der deutschen Seewarte eine Untersuchung veröffentlicht[2]. Die Zone, in welcher diese ganz trockenen Regen (Staubfälle) vorkommen, lehnt sich an die Westküste von Afrika und reicht von etwa 27° N. Breite bis circa 5° N. Breite in nordsüdlicher Richtung; in das Meer hinaus dehnt sie sich in ostwestlicher Richtung bis über 40° westlich von Greenwich. Innerhalb dieser Region giebt es eine Fläche größerer Häufigkeit und Intensität der Staubfälle, welche von Kap Juby bis Kap Verde und westlich hinaus über die Kap-Verdeschen Inseln bis etwa 27° westlich von Greenwich reicht. Die Erscheinung beginnt mit einem trockenen Nebel, dessen Dichte immer stärker anwächst, so daß die Sonne davon verdunkelt wird. Der Staubregen ist bald so schwach, daß er kaum merklich wird, bald so heftig, daß sich die Schiffe mit einer dicken Schicht bedecken. Die Farbe ist meist gelblich, in der vom Lande entfernten Zone auch rötlich. Häufig kommt es nicht zum Staubfalle und hat es mit dem trockenen Nebel sein Bewenden. Nebel und Staubfall treten nur in den Monaten auf, in welchen diese Zone in den Nordostpassat einbezogen ist; in den Monaten, in welchen der Wind von Nord und Nord-Nord-West weht, fehlen sie ganz. Hiermit scheint der Beweis erbracht, daß dieser Staub, der „Passatstaub", aus der Sahara stammt.

Es wird darum nicht überraschen, daß auch die Chinesen ihre Staubregen im Winter bei West- und Nord-West-Winden haben. Die Wüste Gobi und die mongolischen Wüsten erklären dies hinreichend. Sehr häufig treten diese chinesischen Staubfälle bei heftigen Winden und Stürmen auf.

---

[1] „Wetter" 1886. S. 94.

[2] Annalen der Hydrographie 1886. II. Heft.

Digitized by Google

Über einen heißen Staubsturm berichtet der Kapitän der Anfang Januar in Melbourne angekommenen Bark „Malvina“ wie folgt: „Wir hatten am Tage vor unserer Ankunft bei starkem Nordwind eine auffallende Lufterscheinung. Die Luft färbte sich dunkel braunrot, dabei fielen unaufhörlich Asche, Blätter, Zweige und tote Vögel an Deck, so daß ich jeden Augenblick einen vulkanischen Ausbruch zu sehen erwartete. Die Hitze war so stark, daß wir nicht die Augen offen halten konnten, das Holz am Deck sprang, Hunde, Katzen und Schweine fielen tot nieder und ich selbst konnte kaum stehen. Es wurde immer dunkler und mittags war es finstere Nacht; an Essen dachte niemand. Es folgten nun sekundenlange, orkanartige Windstöße, um 12½ Uhr sprang der Wind plötzlich nach West und es klärte sich etwas auf, so daß ich Kap Otway in 3 Seemeilen Entfernung erblickte. Nun klärte sich die Erscheinung auf, wir erblickten die Küste in einem Feuer, es war ein mächtiger Waldbrand. Der Aschenregen und die Dunkelheit hielten bis 4 Uhr nachmittags an; als es wieder Tag wurde, gegen Morgen, liefen wir in Hudson-Bai ein.“

Kugelblitz. Aus Hirschberg in Schlesien wird der „Schlesischen Zeitung“ geschrieben: „Während eines der letzten, starken Gewitter ist von einem Hause in der Wilhelmsstraße aus das seltene Phänomen eines Kugelblitzes beobachtet worden. Eine blendende Feuerkugel (von der Größe einer mittlern Kegelkugel) zog in flachem Bogen quer durch die Wilhelmsstraße, wenig höher als die Telegraphendrähte, und senkte sich mitten auf einem Bauplatze an der Ecke der Wilhelms- und der Inspektorstraße zur Erde herab, erhob sich aber sofort unter schwachem Geknatter wieder und flog in einem mächtigen Bogen über die Häuser hinweg. Hinter dem Gymnasialgebäude verschwand die Feuerkugel.“

Dr. Flögel berichtet über einen Venushof: „Am 11. Dezember, nachmittags 5 Uhr, konnte ich hier das nicht eben häufige Phänomen eines deutlich ausgeprägten Venushofes beobachten. Während am Nachmittage bei gelindem Frost (— 4 bis 5° C.) der Himmel durchgängig wolkenlos war, zeigten sich bald nach 4 Uhr lange Cirrusstreifen, von Nord nach Süd den Himmel überziehend und von sehr zartem Gefüge. In einem solchen Streifen stand die Venus längere Zeit und war dann umgeben von einer recht scharf begrenzten Lichtscheibe, deren Durchmesser kaum dem des Mondes gleichkommt, nach Augenmaß wohl nur 25′ betrug. Die wenige Grade entfernte Mondsichel (in ebendemselben Cirrusstreifen stehend) war umzogen von einem schmalen Lichtsaum, dessen Breite auch keine 15′ erreichte. Verdeckte man die leuchtende Sichel, indem man hinter ein Haus, eine Telegraphenstange oder dergleichen trat, so war an der konvexen Seite in weniger als 20′ Abstand ein dunkler Raum und außerhalb desselben wider ein schwaches Licht erkennbar.“

Wir lesen in der „Gäa“ (1886. S. 781): „Eine Fata Morgana in der Ostsee ist allerdings ein seltenes Ereignis; seit 1853 bei Memel eine solche Erscheinung wahrgenommen wurde, soll sich nichts derartiges wiederholt haben. Vor kurzem nun passierte die Bark ‚Hansa‘ bei be-

Digitized by Google

wölktem Himmel, niedriger Temperatur und ruhiger See Ridden Feuerturm auf der Kurischen Nehrung, als der Deckjunge in die Kajüte hinunterstürzt, um den Kapitän zu warnen, daß man ganz nahe vor sich eine große Stadt sehe. Der Kapitän, der sich 8 bis 10 Seemeilen von der Küste wußte, erkannte alsbald, daß er mit einer großartigen Luftspiegelung zu thun habe, wenn auch das Bild eine weitgedehnte Stadt mit hohen Gebäuden, Türmen und Gärten zeigte. Er ließ sein Schiff langsamer fahren und entwarf eine Skizze der Erscheinung in seinem Taschenbuch. Als er dieselbe in Pillau zeigte, erkannte man sofort, daß sie einen Teil von Königsberg vorstellte, welches so im Nebel nach See verlegt war."

Die im vergangenen Jahre angekündigte Errichtung einer meteorologischen Station erster Ordnung auf dem Gipfel des Hohen Sonnblick, 3100 m, ist zur Thatsache geworden. Die Erbauung des Beobachterhauses ist wahrlich eine That zu nennen. Auf dem Gipfel über dem Gletscher erhebt sich nun, dank der Umsicht und Thatkraft eines der besten Söhne der Berge, Ignaz Rojacher, ein stattlicher Bau, bestehend aus Turm und Wohnhaus; ein Bau, welcher, wie es nun die Erfahrung gelehrt, voll seiner Bestimmung entspricht. Stark genug, um den heftigsten Stürmen zu trotzen, ist er innen vollständig zweckentsprechend eingerichtet. Im Turm befinden sich die selbstregistrierenden und die Beobachtungsinstrumente; das Wohnhaus enthält zwei Zimmer, eines für den Beobachter, eines für Gelehrte, die diese hervorragend günstige Gelegenheit zu speciellen physikalischen Untersuchungen benützen wollen. Schon liegen nun die Resultate der Aufzeichnungen dieser höchsten Wetterwarte Europas von den letzten 3 Monaten des verflossenen Jahres vor und werden dieselben nächstens veröffentlicht werden. Ein höchst wichtiges Resultat steht schon außer Zweifel. Es mußte der strenge Winter die Probe abgeben für die Widerstandsfähigkeit des Baues und die Möglichkeit der Existenz des Beobachters in seiner Einsiedelei über den Wolken. Stets erneuerten sich die Zweifel hierüber unter den Bewohnern der umliegenden Thäler, einmal sollte das ganze Haus vom Sturme herabgeweht worden sein — in der That war das ganze Haus in Schnee gehüllt und das Anemometer auf dem Gipfel des Turmes gebrochen, das Haus und der Beobachter blieben aber wohlbehalten. Ein anderes Mal sollte der Beobachter erfroren, wieder einmal sollte er verhungert sein, kurz, man konnte es gar nicht fassen, daß es der „Simon" da oben aushalte. In Wirklichkeit befand und befindet sich der wackere Simon wohl und obliegt mit Fleiß und Geschick den Beobachtungen und der Überwachung der Instrumente. Über die Beobachtungsresultate wird es uns erst nach Jahresfrist möglich sein, zu berichten.

Jene, welche den meteorologischen Gipfelstationen ein besonderes Interesse entgegenbringen, finden in einer Broschüre von Lawrence Rotch, dem Eigentümer und Direktor des Blue-Hill-Observatoriums, Aufklärung über alle europäischen Gipfelstationen, welche Rotch im Sommer alle selbst besucht hatte, wodurch er in die Lage kam, die

Digitized by Google

Photographieen aller europäischen Gipfelstationen seiner Broschüre beizufügen. Ich lasse hier noch eine Zusammenstellung dieser Stationen nach Hellmann folgen:

1. Deutschland.

	Ordnung.	Höhe in Meter.
Wendelstein[1]	II.	1728
Schneekoppe	II.	1603
Glatzer Schneeberg[1] .	II.	1215
Brocken	II.	1141
Hohe Peissenberg . .	II.	994
Inselsberg	II.	915.

2. Österreich.

Sonnblick	I.	3100
Hochobir[2]	I.	2043
Schmittenhöhe . . .	II.	1935
Schafberg	II.	1776
Gaisberg	II.	1286.

3. Schweiz.

Säntis[2]	I.	2467
Rigi-Kulm	II.	1800
Gäbris	II.	1250
Chaumont	II.	1152.

4. Italien.

Ätna[3]	?	2990
Monte Cimone[3] . . .	?	2168
Monte Cavo	II.	966.

5. Frankreich.

Pic du Midi . . .	I.	2877
Mont Ventoux . . .	II. (?)	1912
Mont Aigonal . . .	I. (?)	1567
Puy de Dôme . . .	I.	1463.

6. Portugal.

Serra da Estrella[1] . .	II.	1441.

7. Großbritannien.

Ben Nevis	I.	1343.

[1] Nicht genau auf dem Gipfel.
[2] Nur das Anemometer auf dem Gipfel selbst.
[3] Erst in der Errichtung begriffen.

Digitized by Google

Zoologie.

1. Kosmopolitische Tiere.

Wie es unter den Tieren viele gelehrige Naturen giebt, die sich „gehorsamst“ den Vorschriften und Reglements unterwerfen, und die durch Klima und Vegetation, durch Meere, Flüsse und Gebirgsrücken ihnen gezogene Grenzen nicht überschreiten: so giebt es doch noch eine viel größere Zahl, als man bisher glauben mochte, von solchen Arten, welche sich sehr unabhängig verhalten und sich über mehr oder minder große Land- und Wasserstrecken, über ganze Erdteile, ja über den größten Teil des Erdkreises hin verbreitet haben und sonach vollkommene Kosmopoliten, Weltbürger geworden sind. Und diese letzteren sind uns erst durch die Forschungsreisen der letzten Jahrzehnte und durch das methodische Studium der Verteilung der Tierwelt in den Tiefen der Weltmeere bekannt geworden. Danach scheint der Kosmopolitismus vielmehr eine regelrechte, gesetzmäßige Erscheinung, durchaus aber nicht eine Ausnahme von der Regel zu sein, wie dies die täglich wachsende Zahl der als Weltbürger erkannten Tierarten schon jetzt erwarten läßt.

Wir führen aus der großen Reihe von Beispielen, welche der bekannte Genter Professor Felix Plateau in einer durch die „Revue de Genève“ t. II. 1886 veröffentlichten Abhandlung mit vorstehenden und anderen Sätzen einführt, die nachbezeichneten hier auf.

Milne Edwards hat nachgewiesen, daß der gemeine Maulwurf sich vom westlichen Europa bis nach Japan hin ausgebreitet hat; Dobson hat eine Fledermaus ebenfalls von Westeuropa bis nach Nikko auf Japan beobachtet; Vespertilio serotinus, die spätfliegende Fledermaus, findet sich nicht nur bei uns, sondern auch in Mittelamerika und Kalifornien, und westlich von Europa bis nach China hin und umspannt so die ganze Erde. Walfische werden als Bewohner beider Erdhälften gefunden, ohne daß merkliche Verschiedenheiten zwischen den bei Australien und den an Grönlands Küsten gefangenen Meeresungeheuern zu konstatieren wären; der berühmte Delphin, den man als speciellen Bewohner des Mittelmeeres betrachtete, ist an den fernen Küsten Tasmaniens erbeutet worden.

Was die Vögel anbetrifft, so ist der Albatroß unaufhörlich auf Reisen und umzieht mit der Kraft seiner gewaltigen Schwingen den ganzen Erd-

Digitized by Google

kreis. Eine Seeschwalbe, welche sich in nichts von der **Sterna caspia** der europäischen und asiatischen Meere zu unterscheiden scheint, ist häufig bei Neu-Seeland und scheint über die ganze Erde verbreitet zu sein, denn man findet sie in Australien und Cochinchina, auf Madagaskar und an den Küsten des Roten Meeres, sowie endlich in Nordamerika.

Die Reptilien sind gewöhnlich keine Liebhaber von großen Reisen, und doch trifft man einige große Seeschildkröten in fast allen Meeren der tropischen und gemäßigten Zonen; ja eine Art Seeschildkröte muß als vollkommener Weltbürger betrachtet werden.

Man könnte, schreibt Plateau weiter, die große geographische Verbreitung der Tiere zum Teil wenigstens auf ihre Fortbewegungsfähigkeit zurückführen; das ist aber nicht angängig bei gewissen Mollusken mit seßhaften Gewohnheiten, deren eine als Bewohner der Antillen, der Küsten Brasiliens wie Europas, von Natal, der Insel Mauritius und von Indien genannt wird. Die Venusmuschel soll bei den Antillen, an der Westseite von Europa, im Senegal, bei den Kanarien, im Mittel- und Roten Meer, am Kap und endlich in Australien beobachtet worden sein.

Viele Spinnen machen bedeutende Reisen wider Willen, welche ihre Arten über verschiedene Erdteile verbreiten. **Amaurobia ferox**, welche ganz Europa bewohnt, wird zu Baltimore in Nordamerika und auf Neu-Seeland gefunden; unsere Hausspinne, **Tegeneria domestica**, ist Kosmopolit geworden und in Asien, Oceanien, Amerika und auf allen Inseln des Atlantischen Meeres zu finden; **Theridion tepidariorum** ist in ganz Europa, Afrika, auf Madagaskar, in Indien, Australien und auf den oceanischen Inseln gefangen worden. Endlich hat eine große Spinne aus der Familie der Sparassiden, **Heteropoda venatoria**, fast die ganze tropische Zone als ihre Domäne inne.

Th. Köppen hat auf einer Karte die ungeheure Ausdehnung der Wanderheuschrecken, **Pachytelus migratorius**, dargestellt, deren Gebiet sich in der Länge von Madeira im Westen bis zu den Fidji-Inseln im Osten und in der Breite vom 50. Grad nördlich bis zum 40. Grad südlicher Breite erstreckt. **Aphodius lividus**, ein kleiner Dungkäfer, den man in Europa kennt, wird auch in Bengalen, am Kap, auf den Antillen, auf Ceylon, den Philippinen, in Neu-Holland und Neu-Kaledonien beobachtet, und die Liebhaber vom Schmetterlingen wissen wohl, daß der Distelfalter, **Vanessa cardui**, der größte Kosmopolit unter den Schmetterlingen ist, indem er sich mit Ausnahme der arktischen Gebiete und des mittägigen Amerika über die ganze Erde verbreitet hat.

In dem Maße, schließt Plateau seinen interessanten Aufsatz, als sich die ausgedehnten Erforschungen vermehren und die großen Museen sich bereichern, werden auch zahlreiche Varietäten die Lücken ausfüllen, welche jetzt noch anscheinend verschiedene Tiere trennen; falsche Arten werden aus den wissenschaftlichen Katalogen verschwinden, und geographische Gebiete, die man abgeschlossen und voneinander getrennt glaubte, werden gewaltige Ausdehnungen annehmen.

Digitized by Google

2. Das Tierleben am Meeresgrunde.

Durch die Tiefseeforschungen unserer Zeit ist der lebendige Inhalt unserer kleinen Erde bedeutend vergrößert worden. Dem Baume der Erkenntnis ist manch neue, überraschend schöne Blüte entsprossen und die Welt der Wunder um uns her ist um herrliche Stücke bereichert. In den Tiefen des Oceans, wo man nur die traurigste Öde und erschreckendste Todesstille vermutete, hat sich ein überraschendes Leben erschlossen, so eigenartig wie der Zustand des Meeres selbst in seinen viele tausend Meter tiefen Abgründen. An der Oberfläche spielen und jagen, leben und lieben die Meeresbewohner im vollen Lichte des Tages, unter der belebenden Wärme der Sonnenstrahlen, in den immer beweglichen, schaukelnden Wellen des Sturmes und der Brandung. Dort unten herrscht ewige Dämmerung oder undurchdringliche Finsternis. Auch der stärkste Strom, der mächtigste Sturm stört die starre Ruhe dieser Tiefen nicht, und kein Sonnenstrahl dringt weit genug, um diese Wassermassen über wenige Grade hinaus zu erwärmen. Und dennoch hat die Natur Mittel und Wege gefunden, auch diese schaurigen Abgründe zu beleben, auch diese Stätten der Finsternis zu erleuchten mit magischem Lichte, und auch sie zum Schauplatz des eifrigsten Lebens und Strebens zu gestalten.

Die ältesten Meere sind die am wenigsten tiefen gewesen. Die Erde bot an ihrer Oberfläche sehr geringe Unterschiede der Höhe und noch weniger der Temperatur. Erst mit dem Erkalten und Zusammenziehen der Erde entstanden die bedeutenden Höhen und Tiefen und mit ihnen die hohen Temperaturverschiedenheiten. Die Wesen nun, welche in die entstandenen Meerestiefen hinabsteigen wollten, gelangten in ganz neue Lebenslagen, veranlaßt durch den Mangel an Pflanzennahrung, an Licht und an Wärme. Nur das natürliche Anpassungsvermögen gestattete ihnen, sich den neuen Lebensbedingungen zu unterwerfen. Es wurden ihnen Leuchtvorrichtungen verliehen, neue Tastorgane gegeben und die vorhandenen höher entwickelt, die auf Pflanzennahrung angewiesenen Fang- und Verdauungsorgane auf das Ergreifen und Verarbeiten von Fleischnahrung umgemodelt — und je weiter das Eindringen in die Tiefe sich erstreckte, desto mehr fand die Natur Gelegenheit, im Laufe der Zeitalter ihre stets veränderungsfähigen Erzeugnisse umzumodeln. Merkwürdigerweise haben sich noch Formen erhalten, welche mit fossilen Funden in sehr naher Verwandtschaft stehen.

Der unermüdliche Forschungseifer unserer Zeit hat Mittel und Wege gefunden, bis in die tiefsten Tiefen der geheimnisvollen Weltmeere hinabzusteigen, und ein nie geahnter Reichtum an Leben und Formen ist aus dem nachtdunklen Grunde, aus Tiefen herausgehoben worden, wo der Druck der überlagernden Wassergebirge eine enorme Höhe erreicht. Wunderliche Gestalten, wie sie die tollste Phantasie nicht zu bilden vermag; Körper, Ausrüstung und sonstige Gebilde nehmen gänzlich ungewohnte Formen und Größen an, die wohl als zweckmäßig gelten müssen, deren Endzweck wir aber nur in äußerlichen Zuständen vermuten können.

Digitized by Google

Der französische Forscher H. Filhol hat die Ergebnisse der Challenger- und der Talisman-Expeditionen in einer Reihe von Artikeln in „La Nature“, 1885, beschrieben und diese prächtigen Schilderungen sind zu dem vorliegenden Aufsatze benutzt worden.

Während lange Zeit hindurch die Gelehrten sich stritten, ob über eine Tiefe von 400 bis 500 m hinaus sich noch Leben in irgend einer Form offenbare, hatten Fischer an der Küste von Portugal von jeher schon Vorrichtungen besessen, um mit einem Apparat von 4—800 Angelhaken aus der Tiefe von 12—1500 m einen dort zahlreich vorhandenen Fisch zu fangen. Bei obigen Expeditionen aber hat man aus Tiefen bis zu 5000 m eine zahlreiche Menge Fische, Krebstiere und andere Repräsentanten der niederen Tierwelt herausgeholt, deren Untersuchung zu den überraschendsten Ergebnissen führte. Die Annahme, daß die in der Finsternis des Meeresgrundes lebenden Wesen der Augen nicht bedürften, hat sich nicht bewährt. Vielmehr haben die selbst in 5000 m Tiefe gefundenen Fische durchaus normale Augen gezeigt, und diese Thatsache erklärt sich dadurch, daß die Fische, wie auch andere Tiere, einen Leuchtstoff ausscheiden oder phosphorescierende Flecken besitzen, deren Licht einen ziemlichen Umkreis erhellt und die Tiere befähigt, zu sehen, wie auch gesehen zu werden. So besitzt **Melacosteus niger** über den Augen zwei phosphorescierende Flecken, deren einer goldglänzendes, der andere grünliches Licht ausstrahlt. Dieser Fisch ist an den Küsten von Marokko in 1500 m Tiefe ziemlich häufig gefangen worden. Ein anderer Fisch, **Stomias boa**, im Golf von Gascogne in 1900 m Tiefe gefunden, hat an den Seiten seines Leibes eine Doppelreihe leuchtender Flecken, so daß das ganze Tier in einen glänzenden Heiligenschein eingehüllt erscheint. Dabei ist er nach seiner Ausrüstung ein gefährlicher Feind seiner Lebensgenossen, denn mit gewaltigem Rachen und langen spitzen Zähnen ergreift, beißt und zerreißt er auch seine furchtbarsten Gegner.

In anderer Beziehung interessant ist **Bathypterus longipes** organisiert, der im Atlantischen Ocean in 8—1500 m Tiefe zahlreich vorkommt. Er besitzt weder leuchtende Flecken, noch Leuchtstoff ausscheidende Drüsen. Auch sind seine Augen verhältnismäßig recht klein und mit denen des Stomias nicht zu vergleichen. Sonach wäre dieses Wesen in Bezug auf die Erhaltung seines Lebens inmitten der Finsternis sehr übel gestellt, wenn nicht die Natur ihn anderweit besonders ausgestattet hätte. Je ein Strahl der Brustflossen ist nämlich zu einem langen freien Fühler entwickelt, welchen der Fisch beim Durchschwimmen der dunklen Flut als Tastorgan vorstreckt und womit er die Anwesenheit willkommener Beute wie auch gefährlicher Feinde erkennt, vor denen er sich zu flüchten hat. Auch untersucht der Fisch mit diesen Tastern den Schlamm nach den dort versteckt lebenden Anneliten ꝛc. Zwei ähnliche, aber kürzere Fühlfäden senden die Bauchflossen nach unten. Und dieser Fisch erscheint an das Leben der Tiefe und des Dunkels noch vollkommener angepaßt, als der von Licht strahlende Stomias, als der Melacosteus mit seinen Leuchttürmen auf dem Haupte. Die langen Fühler erlauben dem Bathypterus, seine Nahrung im Dunkeln

Digitized by Google

zu finden; die Augen sind ihm erhalten, um seine von Licht umgebenen Feinde zu erkennen, und mit seinem lichtlosen Leibe bringt er sich leicht in Sicherheit.

Die Krustentiere, diese den alten Rittern gleich in Stahl gehüllten Geschöpfe, hat die Natur hier unten noch besonders ausstatten zu müssen geglaubt. Lithodes ferox, dessen Umfang mit langen gestählten Stacheln und eisenfesten Buckeln versehen ist, darf Stachelschwein und Igel nicht um ihre Verteidigungsmittel beneiden.

Wer kennt nicht die stachlige Hülle einer zahmen Kastanie? Dieses Tier könnte man für eine solche zum Meeresgrunde niedergefallene Kastanie halten, die dort Leben und die Fähigkeit gewonnen, noch lange stachelnbesetzte Arme und Beine auszustrecken. Dabei sind diese Panzerritter, die Kruster, mit der Fähigkeit versehen, abgehauene und ausgerissene Gliedmaßen wieder zu ersetzen. Das so verwundete Tier zieht sich in eiliger Flucht in ein sicheres Versteck zurück, bis es die eingebüßten Glieder und damit die alte Frechheit und Streitsucht wiedergewonnen hat. Ja man hat beobachtet, daß eine Krabbe einer andern Stücke Fleisch als Beute aus dem Leibe riß, während sie selbst einer dritten das eigene Fleisch unbeirrt opfern mußte. Welche glücklichen Wesen, deren Verstümmelungen nur vorübergehend sind, deren Leben in Lieben und Genießen besteht, während der Schmerz ihnen unbekannt zu sein scheint!

Der St.-Bernhard- oder Einsiedler-Krebs, der den schutzlosen Hinterteil seines Leibes in leeren Schneckengehäusen birgt, geht in einigen Arten bis zu 5000 m Tiefe hinab. In diesen Abgründen aber sind die Schnecken meist sehr klein und die Pagurus können sich darin nur sehr unvollständig verbergen. Welche Reihe von Sorgen, um den Teil des Körpers, der weich und zart, zugleich aber dem Gelüste seiner Genossen besonders ausgesetzt ist, vor den Gourmands der Tiefe zu schützen! Sie haben daher mit den Seeanemonen eine intime Verbindung geschlossen, die sich bis in die Tiefen des Meeres erstreckt. Der Mund der Anemone, der hier unten die Fangarme zum Einfangen der Beute fehlen, ist immer zu dem des Krebses gewendet, um die Überreste von dessen Mahlzeit zu erhaschen. Der Krebs aber findet bei der Anemone Schutz und Versteck und sorgt unter allen Umständen für seine Freundin mit. Handelt es sich darum, den Aufenthaltsort, den sie gemeinsam benutzen, zu wechseln, so verdoppelt der Krebs seine Sorgfalt und Aufmerksamkeit, und wendet alles Mögliche an, um die Anemone von dem zu klein gewordenen Schneckenhaus wegzulocken, und, ist die neue Wohnung nicht nach deren Geschmack, eine andere, zufriedenstellende zu ermitteln. Ist die Seeanemone zur Zeit leidend, so verzichtet ihr Freund auf den Umzug; ist aber der Krebs verunglückt, so stirbt auch meist die Anemone vor Herzeleid oder vielmehr vor Hunger.

Die Seltenheit der Schnecken in großen Tiefen hat manche Pagurus-Arten veranlaßt, andere geeignete Gegenstände, wie durchlöcherte Holzteile, Bambusstücke ꝛc., die dort untergesunken sind, zu benutzen. Infolge des geraden Verlaufs dieser Höhlen hat auch der eingekrümmte Krebsleib eine

Digitized by Google

gestreckte Form und andere entsprechende Veränderungen erhalten. So ist eine Art in der Weise entwickelt, daß der Hinterleib verbreitert und im stande ist, die untere Öffnung der bewohnten Röhre mit widerstandsstarken Platten gegen Angriffe von außen her zu decken und zu schützen.

Die Tiere aus der Gruppe der Eryoniden, aus Tiefen von 1200 bis 1400 m hervorgeholt, zeigen große Verwandtschaft mit den im Solenhofener Schiefer gefundenen fossilen Arten, die man vor undenklichen Zeiten bereits ausgestorben wähnte: und siehe da, ihre Repräsentanten leben noch heute in der erhaltenden Tiefe des Meeres. Nur hatten die jetzt fossilen Tiere noch Augen, während die Eryoniden unserer Zeit solche nicht besitzen. Die alten Meere, in denen jene lebten, waren seicht und von der Sonne durchlichtet; in dem Maße aber, wie diese Tiere in größere Tiefen hinabstiegen, wuchs die Dunkelheit um sie her. Ihre Augen, vielleicht nicht so beschaffen, um durch die hier übliche Phosphorbeleuchtung beeinflußt zu werden, gingen zurück und verkümmerten endlich ganz. Dafür aber sind ihre Gefühls- und Gehörsinne geschärft, die entsprechenden Organe entwickelt und vervollkommnet worden.

Unter den Seesternen, Asteridien, ist eine prachtvoll leuchtende, orangerote Art, **Bisinga elegans**, gefunden worden, welche leider ihre zahlreichen Arme verliert, sobald das Tier im Netze hervorgezogen wird. Ch. Absjordsen, welcher das Glück hatte, diesen schönen Lichtstern unverletzt unterm Wasser zu sehen, nannte sie eine wirkliche **gloria maris** und hat ihr den Namen **Bisinga** beigelegt nach jenem Edelstein, der die nordische Göttin Freyja schmückt.

Muscheln, Weichtiere, Stachelhäuter u. s. w. bis zu den Rädertierchen sind in allen Tiefen bis über 5000 m hinab gefunden und hervorgeholt worden und haben Aufschluß über manche Fragen und Rätsel des Lebens und der Wissenschaft gegeben. Jedes neue Unternehmen zur Fortsetzung und Vervollkommnung dieser Tiefsee-Untersuchungen wird mit den Grenzen der Naturkunde auch unsern Gesichtskreis erweitern und uns die Ziele und Zwecke der Allnatur immer mehr erkennen lehren.

3. Die Tiefen-Fauna der Schweizer Seen.

Seit dem Jahre 1869 hat sich der Schweizer Zoologe F. A. Forel mit der Erforschung der Tiefen-Fauna der schweizerischen Seen beschäftigt, und kürzlich seine bedeutenden und umfassenden Untersuchungen und Entdeckungen in einer Monographie, welche den obigen Titel führt, niedergelegt. Dieselbe enthält eine große Zahl bisher nicht bekannter Thatsachen und eröffnet uns ein noch sehr bedeutendes Forschungsgebiet. Die Arbeit ist von der „Schweizerischen Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften" mit einem Preise gekrönt worden.

Von dem Verfasser sind alle Seen in den Bereich seiner Erforschungen gezogen worden, welche der centralen, subalpinen Region angehören, so daß

Digitized by Google

auf der nördlichen Alpenseite noch der Bodensee, auf der südlichen der Comosee in das besagte Gebiet fallen.

Bevor das eigentliche Thema erörtert wird, widmet der Verfasser dem Medium seiner Tierwelt eine vielseitige Besprechung, bei welcher er die Verhältnisse des Genfer Sees zu Grunde legt, da dieser ganz besonders sein Beobachtungsfeld gewesen ist. Besprochen werden hier unter anderm: die Bewegungen und Druckverhältnisse des Wassers, der Wellenschlag und die Strömungen, die Wärme und der Wärmeaustausch, die oberflächliche Eisbildung, das Absorptionsvermögen, die chemische Zusammensetzung, das Eindringen des Lichtes in das Wasser, kurz alle Momente, welche das Leben der Tierwelt zu beeinflussen im stande sind.

Die bald 20jährige Wirksamkeit des Herrn Forel hat nun im Vereine mit einigen anderen Zoologen 99 Tierarten zu unserer Kenntnis gebracht, welche nur in den Tiefen dieser Seen leben und von der sonstigen Lebewelt durch charakteristische Merkmale, wie Farbe, Verkümmerung bestimmter Organe, z. B. Augen u. dgl., sich unterscheiden. 22 von diesen Arten sind für die Wissenschaft überhaupt neu, und mehrere Neulinge ließen sich sogar nur in eigens für sie geschaffenen Geschlechtern unterbringen.

Von den aufgeführten und beschriebenen Arten zählen 14 zu dem Kreise der Wirbeltiere und gehören durchweg den Fischen an; 27 zählen zu den Gliedertieren, wozu die Insekten, Wassermilben und Krebstiere gehören; 6 zu den Schneckentieren; 29 zu den Würmern; 1 zu den Polypen und 22 zu den Infusorien. Die Bestimmung der einzelnen Arten wurde von anerkannten Fachgelehrten übernommen.

Es ist klar, daß diese Zahl sich noch bedeutend vergrößern wird, wenn die Erforschung der Tiefen-Fauna der anderen Seen so weit gediehen ist, wie die des Genfer Sees. Aus 19 verschiedenen Schweizerseen sind jedoch jetzt schon zoologische Tiefenfunde gemacht, welche uns bereits einigermaßen ein Bild der Faunenverhältnisse dieser so eigentümlichen Tierwelt in noch dunklen Umrissen liefern.

Von besonders großem Interesse sind sicherlich viele Fragen, welche sich bei dem Studium der Tiefen-Fauna aufwerfen lassen. Zunächst ist wohl die Frage nach der Entstehung dieser so merkwürdigen Tierwelt am Platze. Forel ist der Ansicht, daß sie die Überbleibsel einer alten marinen Küsten-Fauna sind, welche damals schon ihr Dasein fristete, als diese jetzt ganz isolierten Seebecken vor der Hebung des Bodens noch mit dem offenen Weltmeere in Verbindung standen. Einige Arten können jedoch seiner Meinung nach auch durch die Höhlen-Fauna geliefert sein. Es giebt heutzutage nämlich noch kleine Krebstiere, Molche und andere Arten, welche in den Wassertümpeln der Höhlen oder in unterirdischen Wasseradern ihr Leben verbringen und zu manchen Arten der Tiefen-Fauna unserer Alpenseen eine große Verwandtschaft zeigen.

Dazu kommen noch manche andere Fragen, z. B.: Wovon ernähren sich diese Tiere? Welche Veränderungen erleiden sie nach Ort und Zeit?

Digitized by Google

In welcher Verwandtschaft stehen sie zu der Tiefen-Fauna anderer Süßwasserbecken, in welcher zu der des offenen Meeres? Wie atmen sie, besonders diejenigen von ihnen, welche, wie die Limnäus-Arten unter den Wasserschnecken, wohl Lungen, aber keine Kiemen aufweisen? u. s. w.

Wir sehen eine große Reihe höchst interessanter Fragen, deren Beantwortung jedoch wohl noch eine geraume Zeit auf sich warten lassen dürfte.

4. Die pelagische Fauna der norddeutschen Seen.

In der am ersten Tage der Naturforscher-Versammlung zu Berlin am 18. September stattgehabten Sitzung der Sektion für Zoologie hielt Dr. Otto Zacharias einen Vortrag über die Zusammensetzung der pelagischen Fauna in den norddeutschen Seen, begründet auf die Ergebnisse einer achtwöchigen Forschungsreise in Ostholstein, Mecklenburg, Pommern und Westpreußen. Nach stattgehabter Untersuchung von 46 großen und 10 kleinen Wasserbecken stellte sich das interessante Resultat heraus, daß die Seen Norddeutschlands eine noch mannigfaltigere Zusammensetzung pelagischer Organismen besitzen, als die Wasserbecken der Schweiz und Oberitaliens.

Zu den als „Seeformen" bereits bekannten Kladoceren gesellte sich eine neue Species von Ceriodaphnia und eine der Daphnia Cederströmi verwandte, aber bisher nicht bekannte Kladocere, welche demnächst unter dem Namen Daphnia procurva beschrieben werden wird. Hierzu kommen 4 Arten von Bosminiden, welche lediglich die Mitte der Seen bewohnen; am häufigsten ist Bosmina longirostris, dann folgt in beinahe ebenso großer Individuenzahl B. Lilljeborgi, welches Krebschen für die deutsche Fauna neu ist und im übrigen nicht bloß in den norddeutschen Seen, sondern auch im Kunitzer See bei Liegnitz vorkommt. Dazu kommen zwei als völlig neu erkannte Arten, B. elongata und B. Thersites, deren Verbreitung sich bis in die Havel- und Spree-Seen nach Süden hin verfolgen läßt. Die letztgenannte Art ist merkwürdig wegen der riesenhaften buckelartigen Auftreibung ihres Rückens, gegen welche die ähnliche Hervorwölbung der B. gibbata gar nicht erwähnenswert erscheint. Auch den Hauptrepräsentanten der pelagischen Fauna, Bythotrephes longimanus, hat Dr. Zacharias in mehreren Seen nachgewiesen, während Leptodora hyalina sich in fast allen untersuchten Seen vorfand. Ebenso zeigte sich an den flachen Ufern Polyphemus pediculus sehr häufig.

Eine specielle Vergleichung zwischen der pelagischen Fauna der Schweizer und derjenigen der norddeutschen Seen wird Herr Dr. Zacharias in einer demnächst erscheinenden Abhandlung vornehmen; er glaubt aber schon jetzt die Behauptung aufstellen zu können, daß die Seen Norddeutschlands in betreff ihrer pelagischen Organismenwelt eine Mittelstellung zwischen dem skandinavischen und helveto-italischen Wasserbecken einnehmen. Vor den letzteren scheinen sie sich aber durch eine größere Mannigfaltigkeit der Entomostraken-Fauna auszuzeichnen.

Digitized by Google

5. Die Zeichnungen des Tierkleides.

Erst in der allerneuesten Zeit sind die Zeichnungen des Säugetierhaarpelzes, des Vogelgefieders und anderer Tierkleider der Gegenstand eines eingehenden Studiums geworden. Der Tübinger Zoologe Professor Eimer hat die interessanten Resultate seiner Untersuchungen im „Humboldt" veröffentlicht. Aus diesen erhellt als unumstößliche Thatsache, daß den Zeichnungen des Tierkleides, mögen sie in Anordnung und Ausbildung noch so verschiedenartig erscheinen, ein einfaches und klar ausgesprochenes System zu Grunde liegt. Es ist durchaus gleichgültig, ob man die verschiedenen Kleider desselben Individuums in verschiedenen Altersstadien miteinander vergleicht, oder die Kleider verschiedener Individuen, Arten oder Gegenden. In allen Fällen ergiebt sich, daß die Kleider in ihrer Zeichnung und Ausbildung einer gesetzmäßigen Anordnung unterstellt sind. Es würde zu weit führen, wollten wir alle Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten hier darlegen; es sei vielmehr nur die eine Anordnung erwähnt, welche sich besonders bei der Haarpelzzeichnung der Raubtiere ausspricht. Hier löst sich zunächst und zwar überall die Längsstreifung in Flecken auf, diese verschwimmen zu Querstreifen, welch letztere durch Verbreiterung in Einfarbigkeit übergehen. Ebenso entstehen die Augenfleckreihen, welche wir bei vielen Schmetterlingen antreffen, aus Streifen, was besonders schön bei der Gruppe der Papilioriden hervortritt. Für die Augenflecken der Eidechsen hat Eimer dies Faktum schon vor längeren Jahren bewiesen.

Eimer ist demnach der Ansicht, daß Ausbildung und Abänderung der Tierzeichnungen keinenfalls Werke des Zufalls sind, sondern nach einem ganz bestimmten Plan vor sich gehen. Er stellt sie hin als das Produkt konstitutioneller Ursachen, als das Resultat von Gesetzmäßigkeiten, welche in der Organisation begründet liegen.

Zu ähnlichen Schlüssen gelangte der Grazer Zoologe Kerschner, welcher auf der letzten großen Naturforscher-Versammlung in Berlin „zur Zeichnung der Vogelfeder" sprach. Laut dem „Tageblatte" dieser Versammlung legte derselbe in der zoologischen Sektion Tafeln vor, durch welche er den Beweis erbringen wollte, daß sich jede noch so auffallend und charakteristisch gezeichnete Schmuckfeder, z. B. des Pfaues oder eines andern hühnerartigen Vogels, durch allmähliche Übergänge auf die einfach gesprenkelte Feder zurückführen lasse. Den einfachsten Ausfärbungstypus sieht er in der Zeichnung der eulenartigen Vögel, welche nach seiner Meinung am meisten den ursprünglichen Charakter der Zeichnung beibehalten haben.

Es steht zu erwarten, daß eingehendere Studien auf diesem Gebiete noch manches interessante Faktum zu Tage fördern werden.

6. Haftapparate bei Säugetieren.

Während man bei den Insekten schon lange Zeit Vorrichtungen an den Füßen beobachtet hat, welche es diesen Tieren ermöglichen, an glatten

Digitized by Google

Gegenständen, senkrechten Glaswänden, an der Zimmerdecke u. s. w. zu kriechen, ja selbst dort zu schlafen, wurden ähnliche Apparate erst in neuerer Zeit bei Säugetieren entdeckt. So finden sich bei den Klippschiefern (Hirax) vergrößerte Schweißdrüsen an den Sohlen, durch deren Einziehung Saugnäpfe gebildet werden, vermittelst welcher diese Tiere an glatten Flächen mit Leichtigkeit sich zu halten vermögen. Auch mehrere Affen besitzen derartige Vorrichtungen, die ihnen bei weiteren Sprüngen auf glatten Zweigen sehr zu statten kommen. Zu diesen Affen gehören z. B. Inuus speciosus und nemestrinus, Cercopithecus cynomolgus, Cynocephalus niger u. a. Die brasilianische Fledermaus, Thiroptera tricolor, vermag sich mittels eines Saugnäpfchens, ähnlich denen an den Armen der Tintenfische, an glatten Wänden aufzuhängen.

7. Rudimentäre Scheitelaugen bei Wirbeltieren.

Bei allen Wirbeltieren findet sich ein mit dem Gehirn in Beziehung stehendes Organ, auf der Grenze von Zwischen- und Mittelhirn gelegen, welches bei den Anatomen und Physiologen den Namen „Epiphyse" führt. Bei der einen Gruppe, z. B. bei den Neunaugen, Petromyzonten und vielen anderen Fischfamilien, liegt es unmittelbar unter dem Schädeldache; in dem Schädeldache finden wir es bei den Haien und Salmen; in einer Lücke desselben bei den Eidechsen und außerhalb desselben bei manchen Amphibien.

Dieses unpaarige Organ blieb in Bezug auf seinen Zweck lange ohne Deutung, bis die beiden Forscher Cattie und Ahlborn auf Grund entwicklungsgeschichtlicher Übereinstimmungen und topographischer Beziehungen zur Sehregion des Gehirns in der Epiphyse das Rudiment eines Scheitelauges erkennen wollten.

Eine besondere Bedeutung erlangte diese Auffassung durch die neueren Resultate, welche die Arbeiten von de Graaf (Beitrag zur Kenntnis vom Bau und der Entwickelung der Epiphyse bei Reptilien und Amphibien. Akadem. Prüfungsschrift. 1886) und Baldwin Spencer (Das parietale Auge von Hatteria. „Nature" 1886) liefern. Diesen beiden Forschern ist es gelungen, bei verschiedenen Reptilien in dem anatomischen Bau dieser Organe im wesentlichen den des Wirbeltierauges wieder zu finden. Das Scheitelauge der Hatteria punctata, einer Eidechsenart, liegt zwar so tief in der Haut eingeschlossen, daß ihm jede Lichtempfindlichkeit wohl abgesprochen werden darf, allein es besitzt eine deutliche Linse, eine Pigmentschicht und Sehnerven. Ähnlich konstruiert ist das Organ bei der Blindschleiche, Anguis fragilis, nur ist hier eine Sehnerv-Endigung nicht nachweisbar.

Hiermit wäre demnach wohl der Beweis erbracht, daß in diesem rätselhaften Organ ein verkümmertes, oder aber ein in der Entwickelung zurückgebliebenes Auge zu verstehen ist. Ob es jemals Wirbeltiere gegeben hat, bei welchen dieses Organ ein wirklich verwendbarer Sehapparat ge-

Digitized by Google

wesen, bleibt bis jetzt noch vollkommen unbekannt. Aus der Klasse der Insekten sind uns hingegen zahlreiche Fälle bekannt, in denen neben den beiden lateralen Augen noch Scheitel- oder Stirnaugen vorkommen. Hier führen sie den Namen Ocellen oder Nebenaugen.

8. Die Stammväter unserer Hunderassen.

Schon seit einer Reihe von Jahren sind verschiedene Forscher, wie Nehring, Jeiteles u. a., damit beschäftigt, die Abstammung unserer so verschiedenen Hunderassen klarzulegen: eine Aufgabe, deren Schwierigkeit sofort einleuchtend ist, wenn man in Betracht zieht, wie mannigfach die kleinen Differenzen in Statur und Körperbau sich durch die jahrelange Vermischung der verschiedensten Sorten abstufen.

Professor Jeiteles stellte vor etwa einem Decennium, als Resultat seiner vergleichenden Untersuchungen, zwei Stammväter der Hunderassen auf. Die kleineren Hunderassen leitete er vom Schakal, Canis aureus, ab, während er die größeren auf den ostindischen bleichfüßigen Wolfshund, Canis pallipes, zurückführte.

Diese Ansicht ist seitdem mehrfach angefochten worden, und neuerdings hat A. v. Pelzeln seine umfassenden Studien über die Abstammung der Hunde im ersten Bande des „Zoologischen Jahrbuches" niedergelegt. Seine Untersuchungen beschränken sich nicht allein auf die anatomische Vergleichung der Hunderassen der verschiedensten Länderstriche mit den nächststehenden, wildlebenden Arten der Gattung Canis, sondern zur Vergleichung werden auch die Reste der ausgestorbenen Hunderassen einer nähern Betrachtung unterzogen. Auch das, was uns historische Denkmäler über den Hund hinterlassen haben, findet seine richtige Würdigung.

Als Resultat dieser weitverzweigten Untersuchungen stellt Pelzeln nun im Gegensatz zu Jeiteles 6 bis 7 erwiesene Stammväter der Hunde auf. Nach ihm stammen die wolfsartigen Hunde ab vom gewöhnlichen Wolfe, Canis lupus; die Haushunde mit spitz vorgezogenem Kopfe haben zum Stammvater eine ausgestorbene, diluviale Canis-Art. Die Stammform der kleinen, schakalartigen Haushunde bildet der gewöhnliche Schakal, Canis aureus, zu welchem auch der Hund der Pfahlbauten in Beziehung steht. Die Windhunde sind die Abkömmlinge einer andern Schakalart, Canis sinensis, während die südasiatischen und polynesischen Hunde ihre Abstammung dem indischen Wolfe verdanken, Canis pallipes. Die verwilderten Hunde Ägyptens haben zum Stammvater den Canis lupaster, die Hunde der nordamerikanischen Indianer rühren wahrscheinlich vom Canis latraus her. Noch unbekannt ist der Ursprung des südamerikanischen Hundes; desgleichen ist der des Jagdhundes, dem sich Pintscher, Pudel u. s. w. anreihen, noch nicht nachweisbar, und hält Pelzeln es für möglich, daß dieser Gruppe noch vier verschiedene Canis-Arten zu Grunde liegen.

Digitized by Google

9. Neueres über die Schnabeltiere.

1. Zur Kenntnis der Mammarorgane der Monotremen. Eine unter diesem Titel von Karl Gegenbaur erschienene Monographie (Leipzig 1886) gelangt zu folgenden Resultaten:

a) Das Integument der Monotremen besitzt an dem Drüsenfelde und dessen Umgebung zwar den gleichen Bau wie an anderen Stellen des Abdomens, zeichnet sich aber durch eine sehr reich entwickelte glatte Muskulatur aus, welche keine Beziehung zu den Haarbälgen hat.

b) Die Haare und ihre Follikel besitzen am Drüsenfelde bei Ornithorhynchus und Echidna zwar ein verschiedenes, aber jeweils mit dem übrigen Integumente übereinstimmendes Verhalten.

c) Die Haarbälge besitzen in beiden Gattungen Talgdrüsen, welche bei Echidna sehr bedeutenden Umfang erreichen.

d) Die bei Ornithorhynchus sonst mit den Haarbälgen verbundenen Schweißdrüsen fehlen in der Haut des Drüsenfeldes. Bei Echidna kommen Knäueldrüsen erst seitlich von letzteren vor.

e) Die Mündungen der Haarbälge nehmen dagegen in beiden Gattungen die Ausführgänge der Mammardrüsen auf.

f) Die Mammardrüsen sind tubulöse Drüsen, die Schläuche teilen sich terminal oder verzweigen sich und bilden vielfache Windungen. Bei Echidna wird ein Teil der Drüsenläppchen durch nur wenig gewundene Schläuche gebildet, die allmählich zum Ausführgang zusammentreten. Bei Ornithorhynchus ist der Ausführgang weit in der Längsachse der Läppchen verfolgbar.

g) An den Kanälchen der Mammardrüsen (von Echidna) ist unmittelbar nach außen vom Epithel eine Lage glatter Muskelzellen nachweisbar.

2. Die Körperwärme der Schnabeltiere. N. de Miklouho-Maclay untersuchte die Körperwärme bei dem Schnabeligel, Echidna hystrix, und fand dieselbe bedeutend geringer als die Normaltemperatur anderer Säugetiere, nämlich nur ca. 28° C. Beim gemeinen Schnabeltier, Ornithorhynchus paradoxus, fand er dieselbe noch tiefer, nämlich nur 24° C. Die Körperwärme des Menschen beträgt bekanntlich 39° C., und die der Vögel ist noch höher.

3. Über die Art und Weise der Fortpflanzung der Schnabeltiere können wir leider noch keine endgültigen Mitteilungen machen. Man neigt sich der Ansicht zu, daß die Weibchen dieser sonderbaren Tiere zur Zeit der Brunst unter dem Bauche eine Falte, eine Art Tasche, bilden. In diese werde (wenigstens bei den Schnabeligeln) das gelegte, etwa $1^1/_2$ bis 2 cm große, pergamentschalige Ei gebracht. In der Tasche oder Falte entwickele sich das Ei, und das hervorgelangende Junge werde von dem Sekrete der Mammardrüsen ernährt. Hoffentlich werden wir an Stelle der mehr oder weniger nur Vermutungen enthaltenden Darstellung im nächsten Jahre Eingehenderes und Gewisseres berichten können.

Digitized by Google

10. Verwilderte Kamele.

In den nur schwach besiedelten Ländereien zwischen Colorado und Gila in der texanischen Provinz Arizona streifen kleine Herden verwilderter Kamele, einhöckerige sowohl wie zweihöckerige, herrenlos umher, von denen ab und zu Exemplare für zoologische Gärten und Menagerien eingefangen worden sind. Vor kurzem aber hat, wie Jos. Menger in Nr. 2 des „Zoologischen Gartens für 1886" mitteilt, ein amerikanischer Unternehmer von der Unions-Regierung gegen eine Summe von 10,000 Dollars das Recht auf die ganze, vielleicht 150 betragende Zahl erworben, und beabsichtigt, dieselben einfangen zu lassen und in mexikanischen Minen zum Erztransport zu verwenden.

Diese Kamelherden stammen von ungefähr 50 Stück her, welche in den 50er Jahren auf Anregung der Militär-Verwaltung der Vereinigten Staaten in Texas eingeführt wurden, um zwischen den weit voneinander entfernten Militärposten der Grenzdistrikte, die damals noch sehr wenig bevölkert waren, eine regelmäßige Postverbindung herzustellen und die einzelnen Stationen von Central-Depots aus mit Vorräten ꝛc. zu versehen, was bisher nur sehr langsam mittels Ochsenwagen geschehen war. Die Kamele leisteten dort lange Jahre vorzügliche Dienste, bis sie durch die stetig anschwellende Bevölkerung und den Bau von Straßen und Eisenbahnen endlich überflüssig wurden. Man verwendete sie nun zunächst zu den Erforschungs- und Vermessungs-Expeditionen in den Wüsteneien des Colorado, und benutzte sie dann eine Zeit lang, um Vorräte nach den überall entstehenden abgelegenen Minenstädten zu bringen und Erze zurückzubefördern. Da jedoch die zu gleichen Zwecken benutzten Ochsen, Maultiere und Pferde sich an den fremdartigen Anblick (auch wohl den Geruch) der häßlichen Buckeltiere nicht gewöhnen konnten, und Unglücksfälle vorkamen, welche die Viehtreiber schließlich veranlaßten, die ihnen unterwegs begegnenden Kamele niederzuschießen, wurden die übriggebliebenen endlich sich selbst überlassen und haben sich in der Wildnis des fremden Erdteils nicht bloß erhalten, sondern sogar beträchtlich vermehrt. — So wird amerikanische Spekulation, welche zu diesem interessanten Vorkommnis Veranlassung gegeben hat, demselben binnen kurzem auch wieder ein Ende bereiten.

11. Künstliche Hühnereier.

Tarschanoff führte bei einer eierlegenden Henne ein Bernsteinkügelchen in den obern Teil des Eileiters ein und unterband den Eileiter sofort oben über der Schnittfläche und unten an der Grenze mit dem Eierreceptaculum. Die Bauchwunde wurde zugenäht. Nach 24 Stunden fand sich in dem untern Teil des Eileiters ein völlig ausgebildetes Ei von normaler Form und Größe, umgeben von einer starken Schalenmembran, in welchem aber anstatt des Dotters das Bernsteinkügelchen lag. Damit ist der Erweis erbracht, daß Eiweiß und Eischale accessorische oder peri-

Digitized by Google

plastische Gebilde sind und nicht aus dem Ei heraus sich bilden. Dadurch dürfte der langjährige Streit über diese Frage zwischen Landois (Münster i. W.) und v. Nathusius (Königsborn) wohl zum Abschluß gebracht sein.

12. Archaeopteryx lithographicus.

Über dieses höchst interessante Tier, von dem ein Exemplar in die Berliner Sammlung gewandert ist, giebt Damus bemerkenswerte Aufschlüsse. Es dürfte als festgestellt zu betrachten sein, daß wir in demselben nicht etwa ein Mittelglied zwischen Reptil und Vogel zu betrachten haben, sondern es ist ein echter Vogel. Der Schnabel besitzt eine Reihe von 12, fast gleich großen, etwa 1 mm langen, cylindrischen, nur dicht unterhalb der Spitze sich plötzlich zuspitzenden und die Schärfe der Spitze nach hinten wendenden Zähnen, welche nicht in einer Rinne, sondern in einzelnen Zahngruben (Alveolen) sitzen. Die Wirbelsäule zeigt 12 Rumpfwirbel, welche mit Ausnahme der letzten feine, am Ende zugespitzte Rippen tragen. Die vorderen Gliedmaßen sind bis auf die drei freien, nicht verwachsenen Finger vogelartig. Ebenso die Füße, welche je vier Zehen tragen, von welchen drei nach vorn und eine nach hinten gerichtet ist, und deren Phalangenzahl, wie in der Klasse der Vögel die Regel, von der Innen- nach der Außenzehe um je ein Glied zunimmt. Im Flügel zählt man 17 Schwungfedern, von welchen 6 bis 7 Handschwingen sind. Auch enthält der sehr lange Schwanz viele Steuerfedern.

13. Die Findigkeit der Spechte.

Nachdem Ludwig Ferdinand, königlicher Prinz von Bayern, den Nachweis geliefert hat, daß die Spechtszunge zweifellos von allen Organen überhaupt mit der größten Zahl von Tastkörperchen ausgerüstet ist, wird es uns erklärlich, wie die Spechte selbst die von der Außenwelt völlig abgeschlossenen, tief im Holze der Baumstämme verborgenen Insekten und deren Larven aufzufinden im stande sind.

Für diese weitgehende Findigkeit liefern auch eine Anzahl dem Verfasser vorliegender Stämmchen der Zitterpappel, Populus tremula, welche von dem großen Buntspecht, Picus major, angeschlagen sind, den sprechendsten Beweis. In den jungen Stämmchen dieses Baumes lebt bekanntlich die Larve des Zitterpappel-Kragenbockes, Saperda populnea, eines Käfers, und bewirkt durch den Reiz seines Fraßes an demselben knotige Auftreibungen. Man sollte nun vermuten, daß die Bockkäferlarven im Innern des Knotens selbst versteckt lägen. Dies ist jedoch keinesfalls so, wie eben diese Fraßstücke des Buntspechts lehren. Die Larve ist im zweiten Jahre höher nach oben gekrochen und frißt im Innern des Stämmchens oberhalb des Knotens. Gerade an dieser Stelle sind nun von dem Spechte sämtliche Stämmchen angeschlagen.

Digitized by Google

Die Pappelstämmchen zeigen ferner einige Knoten, in deren Innern die Bockkäferlarven abgestorben sind. Kein einziger dieser Knoten ist von unserm Buntspecht angeschlagen.

Diese Findigkeit grenzt beinahe ans Wunderbare, wenn sie eben nicht in der außerordentlichen Feinfühligkeit der Spechtzunge ihre natürliche Erklärung fände.

14. Die europäische Sumpfschildkröte ein echtes Mitglied der deutschen Fauna.

Wem von den Lesern dieses Jahrbuches wäre nicht die kleine europäische Sumpfschildkröte bekannt, welche wir nicht selten in größeren Zimmer-Aquarien und kleinen Gartenbassins antreffen.

Diese Sumpfschildkröte, Emys europaea, hat ihre vorzügliche Heimat in dem Süden Europas, in den Mittelmeerländern: Spanien, Italien, und Balkanhalbinsel. Von Dalmatien aus dringt sie dann nordwärts in Ungarn vor und findet sich zerstreut bis Mähren und Böhmen. Sie hält sich in der Freiheit tagsüber meistens verborgen im Wasser auf, steigt aber bei einbrechender Dunkelheit ans Land, um dort Nahrung zu suchen.

Merkwürdig ist es nun, daß diese Schildkröte im Nordosten unseres Vaterlandes noch einen zweiten Verbreitungsbezirk besitzt, welcher mit dem ersten in keinem Zusammenhang zu stehen scheint. Hier lebt sie in den Provinzen Preußen und Pommern, sowie im Großherzogtum Mecklenburg in den zahlreichen kleineren Landseen, und zwar durchaus nicht so spärlich, wie man früher geneigt war anzunehmen.

Es entsteht hier die Frage: Wie ist das isolierte Vorkommen dieser Schildkröte in jenem Länderstrich zu erklären? Man neigte in Bezug hierauf früher zu der Ansicht hin, daß die dort lebenden Tiere die Nachkommen eingeschleppter oder ausgesetzter Schildkröten seien. Allein das vollkommen spontane und gedeihliche Fortleben spricht nicht für diese Annahme.

In den letzten Jahren nun ist der sichere Beweis dafür erbracht, daß diese kleine Schildkröte in ihrem nördlichen Verbreitungsbezirk ein seit sehr langer Zeit heimisches Tier ist. Nach einer Notiz in dem „Archiv des Vereins der Freunde der Naturwissenschaften in Mecklenburg, 39. Jahrgang", sind Reste dieser Schildkröte in fast fossilem Zustande im Torfe der Warenschen Gegend aufgefunden worden.

Dr. Pohlig zählt unter den Tierresten des Diluviums von Thüringen ebenfalls solche von Emys europaea auf u. s. w.

Daraus läßt sich der Schluß ziehen, daß diese Tierspecies wahrscheinlich zur wärmern Interglacialzeit aus dem Süden Europas durch Ungarn, Böhmen, Sachsen und Thüringen in die norddeutsche Tiefebene eingewandert ist. Bei Abnahme der Temperatur und vielleicht auch infolge anderer Umstände hat sich das Tier in der spätern Zeit nur längs der Ostseeküste gehalten, während es in den anderen zwischen diesem Bezirke und Böhmen-Mähren liegenden Regionen wieder ausgestorben ist.

Digitized by Google

15. Das Neſt des Seeſtichlings.

Gleich unſeren beiden im ſüßen Waſſer lebenden Stichlingsarten, Gasterosteus pungitius und aculeatus, wird auch von dem Seeſtichling, Gasterosteus spinachia, zum Schutze ſeiner jungen Brut ein Neſt gebaut.

Der Seeſtichling lebt an den ſeichten Küſten der Nord- und Oſtſee. Hier baut das Männchen nicht ſehr tief unter der Oberfläche des Waſſers das zwiſchen Seegras und Tang hängende Neſt. Dasſelbe beſteht aus zuſammengeballten Pflanzenreſten, welche durch feine umſponnene Schleimfäden zuſammengehalten werden. Der Neſtballen hat einen Durchmeſſer von etwa 5—8 cm.

Das Neſt und ſeine Einrichtung kannte man bereits ſeit einer Reihe von Jahren; auch die Schleimfäden, welche es zuſammenhalten, waren beobachtet, allein über die Natur und den Urſprung derſelben war man bisher gänzlich im Unklaren. Es iſt das Verdienſt des bekannten Kieler Zoologen K. Möbius, beides erforſcht zu haben.

Möbius, der ſeine Unterſuchungen im „Archiv für mikroſkopiſche Anatomie", ſowie in den „Schriften des naturwiſſenſchaftlichen Vereins für Schleswig-Holſtein" mitteilt, fand, daß die ſpinnenfädenähnlichen Gebilde aus einem mucinartigen Stoffe beſtehen, welcher von der Niere des Seeſtichlings-Männchens abgeſondert wird. Die Epithelzellen der feinen Harnkanälchen, ſowie der gewundenen Harnröhrchen der Niere liefern in ihrer ganzen Ausdehnung dieſen Spinnſtoff, der anfangs die Form feiner Fädchen zeigt, die ſich aber in den weiteren Sammelröhrchen zu dickeren Strängen vereinigen.

Nur zur Zeit des Neſtbaues ſetzt die Niere des Männchens dieſes zähe, an der Außenluft erhärtende Sekret ab und hat alsdann ihr Volumen bedeutend vergrößert; zu anderen Zeiten des Jahres iſt ihr Umfang geringer und das Organ ſondert nur, wie das des Weibchens, Harnſtoffe ab.

16. Die Unfruchtbarkeit der Bachforelle, Salmo fario.

Die Bachforellen laſſen ſich zwar in ſtehenden Gewäſſern, etwa in Teichen, aufziehen und mäſten, allein es zeigt ſich bald, daß dieſe alſo gehaltenen Tiere eine gewiſſe Unfruchtbarkeit an den Tag legen. Dieſe bekannte Thatſache hat Barfurth zum Gegenſtande einer Arbeit gewählt, welche im XXVII. Bande des „Archivs für mikroſkopiſche Anatomie" niedergelegt iſt. Dieſer Forſcher ſtellte feſt, daß die Unfruchtbarkeit meiſtens nur eine vorübergehende iſt, weil die Fiſche in der folgenden oder doch ſicher in der zweitfolgenden Laichperiode wieder geſchlechtsreif werden. Der Grund für dieſe zeitweilige Unfruchtbarkeit iſt in der Unmöglichkeit für die Tiere zu ſuchen, ihre reifen Geſchlechtsſtoffe in der beſtimmten Laichzeit abzuſetzen: einmal, weil der ſchlammige Boden ſich als untauglich erweiſt, das andere Mal, weil die Geſchlechtsreife zu ſpät eintrifft. Unter ſolchen Umſtänden werden die reifen Geſchlechtsprodukte bis zur folgenden Laichperiode wieder reſorbiert und anderweitig im Körper verwendet. Dieſer Prozeß iſt be-

Digitized by Google

sonders für das Weibchen, wegen der massenhaften Hervorbringung der verhältnismäßig sehr großen Eier, von einschneidender Bedeutung, weniger für das Männchen. Es leuchtet nun wohl ein, daß diese Resorbierung einer Ausbildung neuer Geschlechtsstoffe bis zu einem gewissen Grade hinderlich ist; geht also diese Resorbierung langsam vor, so wird die Unfruchtbarkeit noch länger währen, ja sie kann dauernd werden, was einer vollständigen Degeneration der Geschlechtsorgane gleichkommt. Letzteres tritt jedoch nur unter ganz besonders ungünstigen Verhältnissen ein.

17. Der Geschmackssinn bei den Insekten.

Wie viele Sinne haben die Insekten? Man hat vielfach geglaubt, den Insekten nur vier Sinne zuschreiben zu dürfen, nämlich: Gesicht, Gehör, Geruch und Gefühl; den Geschmackssinn wollte man ihnen absprechen.

Durch die Untersuchungen, welche jedoch ein junger Erlanger Zoologe, Will, in der „Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie" publiziert hat, ist wohl der experimentelle Beweis erbracht, daß die Insekten gerade so gut wie die Wirbeltiere für „Fünfsinnentiere" gehalten werden müssen.

Es liegt hier eine gewisse Schwierigkeit in der Ausführung eines vollgültigen experimentellen Nachweises vor, denn bei der Annahme oder Zurückweisung einer Nahrung läßt es sich schlecht feststellen, ob sich ein Insekt nur von seinem Geschmackssinn, oder auch von anderen Sinnen, wie Gesicht, Geruch, Gefühl, leiten läßt. Will setzte daher seinen Versuchstieren solche Nahrungssubstanzen vor, welche einen gleichen Eindruck auf das Auge ausübten, keinen Geruch hatten und auch durch das Gefühl nicht unterscheidbar waren.

Nachdem er einen Platz ausfindig gemacht hatte, wo die gemeine Wespe, **Vespa vulgaris**, häufig vorsprach, legte er daselbst zuerst Zucker auf ein Stück Papier nieder. Nachdem die Wespen einen halben Tag lang emsig von dem Zucker genascht hatten, vertauschte er den Zucker mit Alaun. Auch von diesem begannen die Wespen begierig zu kosten, allein sie empfanden sogleich den Unterschied, verließen eiligst die falsche Lockspeise und reinigten hastig durch wiederholtes Einziehen und Ausstrecken, sowie durch fleißiges Putzen mit den beiden Vorderbeinen, die Mundteile, besonders die lange Unterlippe, von den noch etwa daran haftenden ihnen widerwärtigen Stoffteilchen. So sah sich ein Tier nach dem andern getäuscht, die Zahl der Näscher wurde zusehends geringer, bis schließlich keine Wespe mehr zurückkehrte. Auch beim Vertauschen des Zuckers mit Dolomit erkannten die Tiere, nachdem sie einen ganzen Tag lang an den Naschplatz gewöhnt waren, sehr bald den Betrug und kamen nicht wieder.

Ähnliche Versuche machte Will an Ameisen, Hummeln, Bienen und Fliegen, denen er zunächst reinen Honig vorsetzte und diesen dann mit solchem vertauschte, dem geruchlose, aber unangenehm durchschmeckende Substanzen, als Kochsalz, Soda, Tannin, Chinin u. s. w., in wechselnden Prozentsätzen zugemischt waren.

Digitized by Google

In allen Fällen war das Resultat seiner Versuche dasselbe: er konnte konstatieren, daß die Haut- und Zweiflügler ein Sinnesorgan besitzen, das eine Unterscheidung der Nährstoffe zuläßt, sobald sie mit demselben in Kontakt treten, daß sie mit anderen Worten schmecken können.

Ebenso wird eine direkte Beziehung zwischen dem Geschmacksvermögen und dem Nährstoffe bei vielen laubfressenden Käfern nachgewiesen; bei einer andern Anzahl von Insekten war es jedoch bis jetzt unmöglich, eine derartige Relation festzustellen, so daß bei diesen der Geschmackssinn nur eine untergeordnete Stellung einzunehmen scheint.

Als Sitz des Geschmackssinnes werden von Will nach den Befunden einer anatomischen Untersuchung der Mundteile kleine Becherchen und Grübchen am Grunde der sogenannten Zunge und an der Unterseite der Unterkiefer, sowie zarte an der Spitze der Zunge stehende Börstchen angesprochen; denn es finden sich in diesen Apparaten feine Nervchen, welche eine freie Endigung zeigen und demnach eine direkte Berührung mit den Nahrungsteilchen gestatten.

Durch Experimente läßt sich das letztere leider nicht beweisen, denn mit der Entfernung der in Frage kommenden Organe ist den Insekten auch eine Nahrungsaufnahme unmöglich geworden.

18. Die Geruchsorgane der Küchenschabe.

Die bisherigen Beobachtungen und Veröffentlichungen über die Organe, vermittelst deren die Insekten unsere künstlichen Gerüche wahrnehmen, namentlich die neuesten Untersuchungen von Vitus Graber haben ergeben, daß nicht die Fühler allein dieser Wahrnehmung fähig sind, daß vielmehr auch die Taster die Träger der Geruchsorgane sind; ja Graber ist zu dem Schlusse gelangt, daß die Insekten gar keine speciellen Geruchsorgane besitzen, daß indes stark riechende Ausdünstungen vermittelst jedes Teils der Körperoberfläche wahrgenommen werden können, insofern letztere dünne Hautschichten besitzen und mit reizbaren Nervenenden versehen sind.

Felix Plateau hat in der Sitzung der Belgischen Entomologischen Gesellschaft vom 5. Juni 1886 seine desfallsigen Beobachtungen an Küchenschaben, Periplaneta orientalis, mitgeteilt und durch die Comptes rendus dieser Gesellschaft veröffentlicht.

Im Juni 1885 nahm er vier Schaben; zweien schnitt er die Unterkiefer- und Lippentaster ab, während die Fühler intakt blieben; den beiden anderen nahm er die Fühler weg und beließ ihnen die Taster.

Der Genter Specialforscher setzte nun die Tiere in eine große Glasglocke mit flachem Boden, in deren Mitte sich eine offene Schachtel zur Aufnahme des Futters befand, so daß die umherlaufenden Schaben den Inhalt nicht direkt sahen, vielmehr nach dem Futter suchen mußten. Dieses bestand aus mit Bier von schwachem Geruch angefeuchtetem Brote, das täglich erneuert wurde. Da es sich um Nachttiere handelte, wurde abends spät und morgens früh nachgesehen, welchen Exemplaren es gelungen war,

Digitized by Google

den Futterplatz zu entdecken. Am ersten Tage fand sich eine der Schaben ohne Fühler auf dem Rande der Schachtel; sie mußte aber wohl bei dem allgemeinen Trubel zufällig dorthin geraten sein, denn an den folgenden 30 Beobachtungstagen fanden sich zur betreffenden Stunde an 5 Tagen gar keine Schaben bei dem Futter, an allen übrigen aber nur die eine oder auch beide Exemplare mit Fühlern und ohne Taster. Aus diesen Versuchen, während welcher die Schaben sich wohl fast ebenso frei wie am Backofen oder Küchenherd bewegen konnten, und bei denen sie durch ziemlich schwache Geruchausströmungen geleitet wurden, glaubt Plateau den Schluß ziehen zu dürfen, daß bei den Küchenschaben die Fühler die Geruchsorgane sind.

19. Metamorphose der männlichen Oleander-Schildlaus.

Wer hätte nicht schon einen Oleanderstrauch angetroffen, dessen Blätter und auch Zweige mit kleinen, weißen, schildförmigen Gebilden besetzt waren. Diese Schildchen sind Tiere, sogenannte Schildläuse. Das Stadium, in welchem wir sie antreffen, läßt allerdings sehr wenig Tierähnliches erkennen; die Schildchen haften regungslos an derselben Stelle des Blattes und zeigen keine gegliederte Körperform, keine Beine und Fühlhörner, wie wir solche sonst bei lausartigen Tieren zu sehen gewohnt sind. Und in der That, die Tierchen vermögen sich wirklich in diesem Stadium nicht mehr zu bewegen und den Ort zu wechseln; aber es gab auch für sie eine Zeit, wo das anders war; als dem kleinen Läuschen noch die goldenen Tage der Jugend lachten, da bewegte es sich auf den Blättern umher, da zeigte es sich noch als Tier. Aber nicht lange währt dieser Zustand der Beweglichkeit, das junge Tier saugt sich mit seinem Schnabel alsbald an einer passenden Stelle der Pflanze fest und nun beginnt es allmählich zu degenerieren. In dem Maße, wie die Gliedmaßen schwinden, bildet sich auf dem Rücken ein aus abgestreiften Häuten und wachsartigen Ausschwitzungsstoffen bestehender Schild, welcher an Größe immer mehr zunimmt und bald das ganze Tier bedeckt. So verbringt das Tier den bei weitem größten Teil seines Daseins; zum Herbst stirbt es ab und deckt mit seinem eingetrockneten Schildkörper die Eier, aus welchen sich im folgenden Frühling von neuem die Läuschen entwickeln.

Die uns also bekannten Tierchen sind demnach die Weibchen, allein es kommen auch Männchen vor, die aber viel seltener sind und sich durch eine von der des Weibchens vollkommen abweichenden Körperbeschaffenheit hervorthun. Im ausgebildeten Zustande besitzen sie zwei Flügel, auch Fühler, Beine und Schwanzfäden und vermögen sich munter umherzutreiben. Am interessantesten ist jedoch ihre Entwicklungsgeschichte, welche unlängst von einem jungen Leipziger Gelehrten, Oskar Schmidt, im „Archiv für Naturgeschichte“ eine bis ins einzelne gehende Darlegung gefunden hat. Nach Schmidt durchläuft die Entwicklung vier Stadien. In dem ersten Stadium, welches von dem Verlassen des Eies bis zur ersten Häutung

Digitized by Google

währt, ist das Tierchen der weiblichen beweglichen Form sehr ähnlich und besitzt wie dieses zwei Fühler und drei Paar Beine; von einem den Rücken verdeckenden Schilde ist keine Spur vorhanden. Das zweite Stadium umfaßt mehrere Häutungen. In diesem treten die Mundwerkzeuge, sowie die Wachsdrüsen, welche die Schildbildung verursachen, in der Entwickelung stark hervor, während die Fühler und Beine mehr und mehr verkümmern. Am Ende dieses Stadiums stellen sich dagegen Wucherungen ein, welche die ersten Anlagen der Fühler, Beine und Flügel des vollständig ausgebildeten Insektes repräsentieren. Im dritten Stadium ist das Tierchen vollkommen bewegungslos, alle Gliedmaßen, selbst die Mundwerkzeuge, sowie auch die Wachsdrüsen, sind verschwunden. Daher ist eine Weiterentwicklung des Schildes nicht möglich, auch kann neue Nahrung nicht mehr aufgenommen werden, und das Tierchen ist gezwungen, von seinen im Körper aufgespeicherten Reservestoffen zu zehren. Das Stadium gleicht mithin dem einer Schmetterlingspuppe. Auch im folgenden Stadium, welches nach der Häutung beginnt, ist der Zustand ein puppenartiger und unterscheidet sich nur von dem vorhergehenden dadurch, daß während desselben die Anlage der einzelnen Körperteile, sowie die Differenzierung der äußern Körperumhüllung zum Abschluß kommt, so daß nach wieder erfolgter Häutung das vollkommen entwickelte Insekt zum Vorschein gelangt. Diesem fällt nun die Aufgabe zu, für die Erhaltung der Art Sorge zu tragen.

20. Die Heimat der Wanderheuschrecke.

Es ist wohl allgemein bekannt, daß in einzelnen Jahren Schwarme der Wanderheuschrecke, Pachytelus migratorius, aus dem Südosten Europas nordwestwärts vordringen und bis in Mitteldeutschland (Sachsen, Thüringen) verheerend einfallen. Ihre Anwesenheit dauert in der Regel nur kurze Zeit; so schnell wie sie gekommen, verschwinden sie auch, und kein Individuum siedelt sich dauernd an dem Platze an; der Ort ihrer verheerenden Thätigkeit wird nicht ihre Heimat, welche auf den Südosten Europas (Ungarn und Südrußland) beschränkt bleibt.

Um diese, sowie auch die Lebensweise dieser Tiere, näher kennen zu lernen, besuchte Lindeman, Professor an der landwirtschaftlichen Akademie zu Moskau, die Gebiete des Don- und Kubanflusses, und fand, daß die Wanderheuschrecken hier in den sumpfigen Flußniederungen, welche mit Schilf (Arundo donax) und Binsen (Scirpus-Arten) bewachsen sind, in großen Scharen ihr Dasein fristen. Sie sind also keineswegs Steppentiere, sondern echte Sumpfbewohner; in diesen Sümpfen legen sie ihre länglich geformten Eierballen ab, welche durch eine schaumige Masse zusammengehalten werden, und diese Eier bleiben entwicklungsfähig, wenn sie auch monatelang das Flußwasser überflutete.

In diesen Sümpfen verleben die Tiere ihre ganze Jugendzeit; die Larven sind nach der zweiten Häutung lebhaft rot gefärbt und passen sich durch diese Färbung, wenn sie zu mehreren an den Spitzen der Gräser

Digitized by Google

und Binsen sitzen, den roten Ährchen der Scirpuspflanzen so vollkommen an, daß sie dadurch selbst den geprüften Blick ihres Beobachters zu täuschen vermochten. Sind sie herangewachsen und flugfähig geworden, so verlassen sie zum Teil ihre sumpfige Heimat und fallen in die angrenzenden oder auch weit entfernten Steppen ein, wählen aber immer und überall kieselhaltige Pflanzen, besonders Gräser, zu ihrer Nahrung, und so ist es erklärlich, daß sie gerade den Getreidefeldern besonders schädlich sind.

Auch in Ungarn ist ihre bleibende Brutstätte das Moor. Merkwürdig ist ihr ganz isoliertes Vorkommen bei Schaffhausen am Rhein. „Hier," sagt der bekannte Wiener Kenner der Heuschreckenwelt, Brunner von Wattenwyl, „ist die Species endemisch und hat einen eigentümlichen Typus, indem sie zunächst bedeutend kleiner als im östlichen Europa ist, dann aber auch dunkler gezeichnet erscheint."

Nicht mit dieser echten Wanderheuschrecke darf eine andere ihr sehr ähnliche Art, Pachytelus cinerascens, verwechselt werden, welche hauptsächlich im Südwesten Europas, in Spanien, Frankreich, der westlichen Schweiz und dem westlichen Deutschland zu Hause ist. Diese Art ist ein echtes Steppentier; so findet sie sich z. B. in meiner Heimat, im Münsterlande, stets auf den trockenen Sandheiden, woselbst sie auch ihre Brut absetzt. Große Wanderungen werden von ihr niemals unternommen, wenngleich sie zuweilen auch in größeren Massen auftritt.

Beide Arten unterscheiden sich am leichtesten durch die Färbung der Hinterschiene. Diese ist bei Pachytelus cinerascens blutrot, bei Pachytelus migratorius hingegen bleichgelb.

21. Über das Vorkommen von Milben in den Röhren von Vogelfedern.

M. Trouessart hat in der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Paris am 12. Juli 1886 unter Hinweis auf frühere Mitteilungen (siehe Comptes rendus t. XCIX, 1884, p. 1130) eine Notiz verlesen lassen, aus der folgendes hier zu bringen sein möchte.

Der genannte Forscher untersuchte einen im Dezember 1885 erlegten Brachvogel, Numenius arquatus, auf Federmilben und entdeckte dabei eigenartige Durchbohrungen auf den großen Schwungfedern der Flügel. Diese runden oder länglichen, nadelstichähnlichen Löcher befanden sich am untern Teile der Feder in der Rinne, nahe der Ansatzstelle des Federbartes, aber nur in dem weißen, undurchsichtigen, nicht dem durchsichtigen, hornigen Teile. Daneben befanden sich Eindrücke gleicher Art, welche als angefangene Löcher gelten mußten und so den Beweis lieferten, daß jene Öffnungen von außen nach innen gebohrt worden waren. Innerhalb der Pose war die sogenannte „Seele", der vertrocknete Rest der früheren Bildungsgefäße, verschwunden; dagegen zeigten sich unter der Lupe bewegliche Wesen, welche als die Urheber der Löcher anzusehen waren. Jede Feder enthielt 5—6 Stück der demnächst von Dr. Piaget bestimmten und Colpo-

Digitized by Google

cephalum triseriatum benannten Milben und zwar meist Weibchen, sowie schwärzliche Exkremente als Beweis für längern Aufenthalt in diesen Räumen, wo sich die Tierchen von der vorhandenen Gefäßsubstanz genährt hatten. Auch die abgelegten Eier sah man an der Innenwand in mehr oder minder regelmäßigen Spiralen, in der Richtung des kleinsten Durchmessers sich berührend. Sie waren leer bis auf 2 oder 3, welche fast vollständig entwickelte Embryonen enthielten. Bei weiterer Untersuchung fanden sich auch die Ausgangslöcher für die verschwundenen Jungen, während die Leichen der Eltern in dieser Totenkammer zurückgeblieben waren.

Ein sehr richtiger Instinkt muß die Milben in diese verborgenen Kammern geführt haben, wo Eier und Junge auch während des Winters Schutz, Wärme und Nahrung fanden. Die eigene Leibesgröße hat den Eltern nicht gestattet, sich der natürlichen Öffnungen zum Eintritt in das Innere zu bedienen, wie dies wahrscheinlich andere Milben thun; aber ihre kräftigen Mandibeln, welche die Substanz der Federn zu zerbeißen gewohnt sind, gestatteten ihnen, die hier beobachteten Löcher zu bohren.

22. Würmer im Eis.

Von den Gefahren, welche aus der niedern Tierwelt her Gesundheit und Leben der Menschen bedrohen, ist eine neue ans Licht gezogen worden, welche beim Gebrauche von Natur-Eis zu wirtschaftlichen Zwecken einige Vorsicht nötig macht. Professor Dr. Leidy, der Vorsitzende der Akademie der Naturwissenschaften zu Philadelphia, hat in der Sitzung vom 22. Dezember 1885 seine Beobachtungen über das Vorkommen von Organismen im Eis mitgeteilt. Ihm war von einem Kollegen eine Flasche mit geschmolzenem Eis, wie solches in dessen Haushalt gebraucht wurde, mit dem Bemerken zugegangen, daß darin lebende Würmer beobachtet worden seien. Die Tiere waren auch vorhanden, aber sämtlich tot. Um nun feststellen zu können, daß die Würmer in dem frischen Eiswasser lebend vorhanden seien, erbat Leidy und erhielt auch einen Korb voll Eis aus der Nachbarschaft von Moorestown. Das Eis war voll von Luftblasen und Wassertropfen, und nach seinem Schmelzen fand sich darin eine Anzahl Würmer in lebendem und lebhaftem Zustande. Es erscheint merkwürdig, daß die Tiere, welche jedenfalls nicht in dem Eise festgefroren waren, sondern sich in den Wassertropfen in erstarrtem Zustande befunden hatten, in dem schmelzenden Eise so rasch starben, nachdem sie in dem festen Eise so lange am Leben geblieben waren. Ebensogut wie diese Würmer können nun auch andere, gefährlichere Organismen in dem Eise enthalten sein und wird danach der Gebrauch des aus stehendem Wasser entnommenen, schwammigen Eises zu vermeiden sein. In klarem Eise sind auch dort bisher noch keine lebenden Organismen gefunden worden.

Die vorbezeichneten, zur Gattung der Regenwürmer gehörenden und mit dem Namen **Lumbricus glacialis** bezeichneten Tiere sind 9—14 mm

Digitized by Google

lang, 0,15—0,25 mm dick, durchsichtig weiß, nach vorn spitz, nach hinten mehr stumpf zulaufend, mit 35—50 Segmenten, Mundsegment mit stumpf kegelförmiger Oberlippe, unbewaffnet und ohne Augen. Die folgenden Segmente tragen 4 Reihen Borsten in Bündeln von 3 Stück, welche fast ganz gerade und zugespitzt sind. Die Generationsorgane befinden sich in dem Zwischenraume zwischen dem 3. und dem 7. borstentragenden Segmente.

23. Entwicklungsgang des Spulwurmes.

Im vorigen Jahre konnten wir im Jahrbuche über den aufgefundenen Entwicklungsgang des Grubenkopfbandwurmes berichten; auch jetzt ist die Lebensgeschichte eines andern häufigen menschlichen Parasiten aus derselben Tierklasse aufgedeckt worden, nämlich des Spulwurmes, Ascaris lumbricoides.

Wie bekannt, lebt der Spulwurm im gereiften Zustande in dem Darme der Menschen und der Schweine. Besonders Kinder, zumal wenn sie auf dem Lande oder in kleineren Städten leben, werden sehr von diesem Wurme geplagt und zwar vornehmlich im Spätherbst, so daß von vornherein schon die Annahme berechtigt erscheint, daß die Würmer während der Spätsommer- und Herbstzeit beim Genuß von roher Pflanzenkost mit kleinen Tierchen, ihren Zwischenwirten, welche als zufällige Verunreinigung an diesen haften, in den Magen gelangen.

Also scheint sich nun auch nach den Beobachtungen, welche v. Linstow im „Zool. Anzeiger" publiziert hat, die Sache zu verhalten. Linstow fand nämlich, daß die Eier des Spulwurmes, nachdem sie längere Zeit hindurch in feuchter Erde oder Wasser gelegen haben, von einem kleinen Tausendfuß, Julus guttulatus, begierig gefressen werden. Wahrscheinlich wird in diesem Tiere der Embryo zur ausgebildeten Larve heranwachsen, um mit dem Übergang auf den Menschen zum fortpflanzungsfähigen Tier heranzureifen.

„Danach," sagt Linstow, „scheint der Entwicklungsgang folgender zu sein: Die Eier des Spulwurmes gelangen mit den menschlichen Exkrementen in die Abtrittgruben und werden aus diesen bei der Düngung auf Felder und Gärten gebracht; während des Sommers entwickeln sie den Embryo und werden von Julus guttulatus gefressen, in dessen Darm die Eischale aufgelöst wird, worauf sich der freigewordene Embryo durch die Darmwand in die Leibeshöhle bohren wird. Die kleine Assel frißt sich nun in gelbe Mohrrüben, Erdbeeren und Fallobst aller Art hinein, also in Feld- und Garten-Erzeugnisse, die besonders gern und oft von Kindern genossen werden, und zwar haben diejenigen des Landes und der kleineren Orte zum Genuß derselben weit mehr Gelegenheit, als die der Großstädte. Da die Schweine viel mit Rüben und Fallobst gefüttert werden, so sind auch sie viel in der Lage, die kleinen Asseln mit ihrem Futter zu verschlingen."

Die Assel wird in dem menschlichen Magen bald sterben und zerfallen, die freigewordenen Wurmlarven wandern in den Darm und wachsen hier zu den langen Würmern heran.

Digitized by Google

24. Giftige Miesmuscheln.

Die Vergiftungsfälle durch Miesmuscheln, welche zu Ende 1885 in Wilhelmshaven vorgekommen sind, haben Anlaß zu sehr verschiedenen Meinungsäußerungen von Gelehrten und Laien gegeben. Hier bringen wir einen Auszug aus dem Vortrage des Professors K. Möbius in der Sitzung des Naturw. Vereins zu Kiel am 14. Dezember 1885, der nach der „Kieler Zeitung" in Nr. 2 des „Zoologischen Gartens" abgedruckt ist.

Professor Möbius hatte Miesmuscheln (Mytilus edulis), welche in den Marineanlagen zu Wilhelmshaven innerhalb der Schleuse herangewachsen waren, in noch lebendem Zustande erhalten, die nun in Nordseewasser versetzt und mit dem in ihren Schalen zurückgehaltenen Wasser abteilungsweise bis zum Garwerden gekocht wurden. Von einigen Quantitäten wurde die aus den Muscheln geflossene Kochbrühe, getrennt von den Tieren selbst, von anderen die ausgeschnittenen und für sich gekochten Lebern zu Versuchen benutzt. Kaninchen, welchen Teile der Kochauszüge teils in den Magen, teils unter die Haut appliziert wurden, verendeten $4^1/_2$—12 Minuten danach: ein Beweis, daß die Wilhelmshavener Miesmuscheln ein intensiv wirkendes Gift enthalten.

Andere, von verschiedenen und durchaus nicht sehr reinlichen Stellen des Kieler Hafens entnommene Muscheln riefen, in gleicher Weise behandelt und verwendet, keine Vergiftungserscheinungen hervor, und es kann danach angenommen werden, daß die an unseren Ostseeküsten auf ihren natürlichen Gründen heranwachsenden Miesmuscheln überhaupt unschädlich sind. Um auch die Möglichkeit einer Vergiftung auszuschließen, müßte die Kochbrühe, in welche der etwa vorhandene Giftstoff übergehen würde, zu entfernen sein.

Zur Veranschaulichung der Wohnplätze der giftigen Muscheln wurde ein Plan von Wilhelmshaven vorgelegt und mitgeteilt, daß auf die durch zwei Steinmolen geschützte Hafeneinfahrt ein Vorhafen, dann ein Kanal folgt, an den sich ein Hafen für Bagger und Prähme und endlich der große Binnenhafen mit den Docks anschließt. Wegen der beiden vorhandenen Schleusen kann das Binnenwasser nicht an den Flut- und Ebbeströmungen des Jadebusens teilnehmen, und obwohl absichtliche Verunreinigungen dieses Binnenwassers strengstens vermieden werden, und obwohl der Salzgehalt des letztern von dem in der Jade und dem deutschen Wattenmeere überhaupt sehr wenig verschieden ist, müssen sich doch Stoffe darin anhäufen, welche auf die in dem Wasser lebenden Tiere üble Einflüsse ausüben. Die einzigen innerhalb der Schleusen gelangenden größeren Fische, der Aal und der Wittling, verfallen häufig in einen so abgematteten Zustand, daß sie sich mit der Hand fangen lassen; und Professor Möbius glaubt annehmen zu dürfen, daß die Erkrankung dieser Fische und das Giftigwerden der Miesmuschel einer und derselben Ursache zugeschrieben werden müsse.

Digitized by Google

25. Über die Umstülpung der Polypen.

Aus der großen Reihe wissenschaftlicher Vorträge, über die uns das „Tageblatt der 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte" berichtet, glauben wir auch den des Herrn Nußbaum aus Bonn über obiges Thema im Auszug wiedergeben zu sollen.

Der Leib der Süßwasserpolypen, Hydra viridis und fusca, welche man nicht selten bei einigem Suchen an den Würzelchen der Wasserlinsen oder anderer Wasserpflänzchen haftend findet, ist sehr einfach gebaut. Er besteht, soweit wir bis jetzt ermittelt, aus zwei Zellschichten, welche durch eine in ihrer Dicke ungleichmäßige Stützlamelle getrennt sind. Diejenige Schicht, welche den Körper dieser kleinen Lebewesen von der Außenwelt abschließt, besteht aus längsgeordneten Muskelzellen, Nesselzellen und Vermehrungszellen für die Neubildung abgängiger Elemente; sie bildet das Ektoderm. Die andere Schicht, welche die innere Leibeshöhle des Tieres auskleidet, besteht aus Schleim- und Auffaugungszellen, sowie aus Flimmer- und in Querreihen geordneten Muskelzellen; sie wird Entoderm genannt. Beide Zellschichten haben somit einen funktionell verschiedenen Wert und lassen sich bei den beiden oben namhaft gemachten Arten auch durch die Färbung unterscheiden.

Es geschieht nun, daß die Polypen zuweilen sich umstülpen, d. h. den innern Leibesraum, welcher als Magen, Lunge u. s. w. funktioniert, nach außen kehren, um unverdauliche Speisereste auszuwerfen. Bei der Ausführung dieser Manipulation gelangt also das Entoderm nach außen, das Ektoderm nach innen.

Nußbaum hat nun, wie schon früher Trembley, die Zurückstülpung des einmal umgestülpten Tieres durch Fixierungsmittel, welche das Tier veranlaßten, in der neuen Lage zu verbleiben, inhibiert, und machte dann allemal die Beobachtung, daß nach einiger Zeit das charakteristische Ektoderm wiederum an der Außenfläche lagerte, während das Entoderm wieder den Innenraum auskleidete.

Eine nähere Untersuchung ergab, daß hier keine Umwandlung der Zellen, sondern nur eine Umlagerung stattgefunden, indem das Ektoderm namentlich von der Mundöffnung und der Innenfläche der Fangarme aus über das nach außen gekehrte Entoderm hinüberkriecht.

Entfernt man nach vollzogener Umwachsung die angewandten Fixierungsmittel, so lebt der Polyp ruhig weiter, als wenn gar kein Eingriff in seinen Organismus geschehen wäre.

Digitized by Google

Botanik.

1. Was ist Diastase?

Unter „Fermente" versteht man im allgemeinen Dinge, welche im stande sind, eine chemische Veränderung anderer Stoffe zu bewirken, ohne daß sie selbst aber dabei eine Veränderung erfahren. So sind alle Gärungserreger, wovon der bekannteste die Hefe ist, Fermente. Diese Gärungserreger bezeichnet man als „geformte oder organisierte" Fermente, weil sie als lebende Wesen geformt sind, im Gegensatz zu den sog. „ungeformten" Fermenten. Letztere sind lebloſe Substanzen, also nicht organisiert, haben aber ähnliche Wirkungen wie die organisierten Fermente. Die Thätigkeit der ungeformten Fermente ist jedoch dadurch wesentlich von der der geformten verschieden, daß die ersteren niemals eine tiefgreifende Zersetzung, nie eine eigentliche Gärung bewirken, sondern nur eine Umänderung. Diese formlosen Fermente entstehen im allgemeinen aus Proteïnstoffen durch eine Umwandlung der letzteren, die jedoch noch nicht genügend bekannt ist. Solche Fermente befinden sich im Speichel und Magensafte, besonders rechnet man auch hierher die sog. Diastase. Diese entsteht stets bei der Keimung der Getreidekörner und vermag mit großer Energie Stärke in Zucker umzuführen, ohne aber eine Gärung des Zuckers bewirken zu können.

Die Wesenheit des Fermentes „Diastase" ist nun, wie gesagt, noch nicht genügend aufgeklärt. Jedoch verdienen J. Fankhausers Untersuchungen — vgl. „Bund" 1886, Bern — näher angegeben zu werden, da die Resultate derselben höchst interessant und von ganz anderer Natur sind, als man erwarten durfte. Fankhauser legte sich die Fragen vor: 1. Welche Vorgänge sind bei der Keimung der Gerste mikroskopisch nachzuweisen? 2. Welche Substanz bewirkt bei der keimenden Gerste die Umwandlung der Stärke in Zucker und der Zellhäute in einen löslichen Zustand? Betrachten wir zunächst die Untersuchungen, die sich auf Beantwortung der ersten Frage beziehen.

Wenn das Gerstenkorn eingeweicht wird, so quillt es bekanntlich, es nimmt eine ganz bestimmte Menge Wasser auf. Dieses Wasser saugt, der Ansicht Encingers entgegen, nach Fankhauser zunächst der Keimling auf.

Digitized by Google

Zugleich beginnt im Gerstenkorn ein Oxydationsprozeß, dasselbe nimmt Sauerstoff auf und giebt Kohlensäure ab, wodurch eine bedeutende Temperaturerhöhung, wohl bis über 30°, stattfinden kann. Der Sitz dieses Oxydations- oder Atmungsprozesses ist nur der lebende chlorophyllfreie Keimling, der von dem Stärkemehlkörper des Gerstenkornes umgeben ist. Innerhalb dieses Stärkemehles wächst der Keimling und muß sich somit durch dasselbe hindurchdrängen.

In demselben Verhältnisse nun, in welchem der Keimling sich vergrößert, wird das stärkemehlhaltige, den Keimling umgebende Gewebe aufgelöst, d. h. die Cellulose der Zellwände wird umgewandelt. Das Stärkekorn ist in diesem Zustande, den der Bierbrauer „Lösung des Gerstenkornes" nennt, weich, so daß es leicht zwischen den Fingern zerrieben werden kann. Es lösen sich zunächst nur die Zellwände auf, und zwar diejenigen, welche den Blattkeimen zunächst liegen, und von diesen wieder die dünneren früher als die dickeren. In jedem Falle aber verfallen stets die wasserreicheren Schichten eher der Auflösung, als die wasserärmeren. Die Stärkekörner aber, welche innerhalb der Zellen liegen, also von den Zellwänden umgeben werden, erfahren vorläufig keinerlei Veränderung. Es fragt sich nun, was die Auflösung dieser Zellwände bewirkt? Ducleaux und Pasteur halten Mikrobien für das wirkende Agens. Allein diese lassen sich nach Fankhauser nicht nachweisen. Andere sagen, es ist die Diastase; aber auch dieses ist ja eben nur ein Wort für eine unbekannte Kraft gesetzt, die nur nach der Wirkung beurteilt werden kann. Fankhauser suchte nun dieses unbekannte Agens aufzufinden.

Mehrfache, schon im vorigen Jahre von Fankhauser angestellte Versuche, teils mit keimenden Kartoffeln, teils mit keimender Gerste, ergaben das Resultat, daß die junge keimende Pflanze stets bei der Keimung neben der Kohlensäure noch andere stärkere Säuren ausscheidet, resp. bildet. Um diese letzteren Säuren zu studieren, behandelte Fankhauser in diesem Frühjahre eine größere Menge gekeimter Gerste mit 5% Kalilauge. Das sorgfältigst ausgezogene Extrakt ergab als Hauptdestillationsprodukt in bedeutender Menge Ameisensäure. Dieses Resultat ist ebenso interessant und wichtig, als neu. Die keimende Gerste bildet also neben Kohlensäure auch Ameisensäure, letztere allerdings in bedeutend geringerer Menge als die erstere, dennoch aber relativ ein ansehnliches Quantum.

Es fragt sich nun, ob der Schluß richtig ist: die frühere unbekannte Kraft, die man Diastase nennt, ist eben Ameisensäure? Die Frage wird mit Ja beantwortet werden können, wenn die Ameisensäure die Wirkung der Diastase besitzt. Selbstverständlich schritt Fankhauser sofort zu diesem Versuche, und dieser ergab ein vollständig befriedigendes Resultat. Zunächst behandelte er in zweckmäßiger Weise Stärke mit dem aus dem Malze gewonnenen Destillate, und es zeigte sich sofort eine Umwandlung der Stärke in Zucker. Andere Versuche mit reiner, käuflicher Ameisensäure zeigten, daß auch diese bei zweckmäßiger Behandlung aus Stärke Zucker liefert in ganz analoger Weise, wie dieses die Schwefelsäure thut.

Digitized by Google

Hierdurch ist nun auch sofort die oben besprochene Auflösung der Zellwände erklärt, welche ja der Umwandlung der Stärke in Zucker vorausgeht. Die Zellwände des Stärkemehl führenden Gewebes berühren den Keimling unmittelbar. Sobald der Keimling also durch sein Wachstum Ameisensäure bildet, werden die dem Keimlinge anliegenden Zellwände zunächst von ihr getroffen und angegriffen. Die fortwährend neu gebildete Ameisensäure greift immer von neuem die Zellwände an. Letztere leiten dann die Ameisensäure weiter, wozu sie durch ihre Struktur sehr geeignet sind. Es ist daher leicht begreiflich, daß die Cellulose der Zellwände, obschon sie schwerer löslich als Stärke ist, dennoch eher zerlegt wird als diese. Nun ist zwar nicht ausgeschlossen, wie auch Fankhauser zugiebt, daß durch den Atmungsprozeß außer Ameisensäure noch andere verwandte Säuren gebildet werden. Dennoch aber ist durch die vorstehenden interessanten Versuche zweierlei nachgewiesen: 1. durch den Keimungsprozeß wird Ameisensäure gebildet; 2. diese wandelt allmählich die Stärke in Zucker um. Das Ferment „Diastase" kann demnach als Ameisensäure ausgesprochen werden. Es sei noch bemerkt, daß der Keimling bei seinem weitern Wachstum den Zucker aufbraucht. Daher unterbricht der Bierbrauer, sobald die sog. „Lösung des Gerstenkornes" vollendet, also Ameisensäure gebildet ist, die Thätigkeit des Keimlings, so daß derselbe abstirbt, damit nicht der Zucker von dem Keimlinge aufgebraucht wird.

Manche andere Erscheinungen in der Pflanzenwelt lassen sich ebenfalls durch die Ausscheidung von Säuren aus chlorophyllfreien Pflanzenteilen erklären. So scheidet die Wurzelspitze starke Säuren aus, wie es schon 1865 von Sachs nachgewiesen wurde. Auch wird das Eindringen der zarten, weichen Fäden mancher Pilze in hartes Holz, wie die des Hausschwamms — vgl. Jahrb. Bd. I. S. 216 —, nur dadurch möglich, daß das Pilzmycelium Säuren ausscheidet, welche die Holzsubstanz zerstören.

Auch das sog. Durchwachsen der Kartoffeltriebe durch die Knollen, wie man es oft im späten Frühjahr an im Keller lagernden Kartoffeln sieht, ist in ähnlicher Weise erklärlich. Es ist ja nicht möglich, daß das zarte Sproßende des Keimlings den festen Stärkemehlkörper durchdringt, wenn letzterer nicht vorher in einen andern Zustand übergeführt ist. Dieses geschieht aber durch die Säuren (Ameisensäure), welche von der wachsenden Wurzelspitze und dem Blattkeime ausgeschieden werden. Zunächst werden die den Keimling umgebenden Wände der Stärke führenden Zellen der Knollen durch die Ameisensäure gelöst, und diese zerlegt wieder die Stärke in Zucker. Hierdurch wird dem Keimling der Weg durch die Knolle gebahnt und zugleich für den wachsenden Keimling Zucker zu seiner Nahrung gebildet.

Diese höchst interessante Entdeckung von Fankhauser ist von außerordentlicher Wichtigkeit und auch für die Praxis von großer Tragweite.

Digitized by Google

2. Ein gefährlicher Feind der Rosen.

Die Rose, die Königin unserer Gartenblumen, hat viele Feinde, sowohl aus der Tier- als auch aus der Pflanzenwelt. Zu den letzteren gehört ein Pilz, Rosen-Asteroma genannt, der zwar schon lange bekannt war, aber nie so häufig auftrat, wie das in den letzteren Jahren der Fall gewesen ist. Es hat sich gezeigt, daß er im stande ist, ganze Rosenpflanzungen zu vernichten. Die Krankheit tritt auf den Blättern auf und ist wohl vom Mehltau und Rost zu unterscheiden. Die erkrankten Blätter zeigen besonders an ihrer Oberseite dunkelbräunliche bis graue Flecken, welche anfangs klein sind, vielleicht von 1 mm Durchmesser, aber durch allmähliches Wachstum die ganze Blattfläche einnehmen können. Diese Flecken haben außer der Farbe ganz charakteristische Merkmale, woran sie sofort als eigenartig erkannt werden können. Ihre Gestalt ist stets nahezu kreisrund, und der Rand hat immer eine strahlige Streifung. Dazu finden sich in der Mitte der größeren Flecken immer kleine Pünktchen, die sich durch intensivere dunkle Färbung deutlich von der Farbe des ganzen Fleckens abheben.

Die Ursache dieser gefährlichen Blatterkrankung ist ein Pilz, Rosen-Asteroma genannt, **Asterosa radiosum Fr.** Wenn man nun auch den Pilz schon lange kannte, so konnte doch seiner Verheerung nicht mit Erfolg entgegengearbeitet werden, weil seine Entwicklungsgeschichte nicht aufgedeckt war. B. Franks Untersuchungen gegen Schluß des Berichtsjahres haben dieselbe jedoch klar gelegt, und dadurch sichere Vertilgungsmittel dieses Rosenfeindes an die Hand gegeben.

Die Oberhaut oder Epidermis der Blätter trägt noch eine Verdickungsschicht, welche Cuticula heißt. Zwischen dieser Cuticula und der Epidermis hat der Pilz seinen Sitz, und die braunen Flecken verraten die Gegenwart desselben. Hier breitet er sein Mycelium in Gestalt langer Fäden in der Ebene des Blattes aus und schickt dieselben auch zum Teil in das der Epidermis benachbarte Zellgewebe des Blattinnern. Ja, die Pilzfäden durchwuchern auch wohl das ganze Blatt und bilden, allerdings nicht häufig, auch auf der untern Seite die braunen Flecken. Im allgemeinen und stets zu Anfang wuchert der Pilz nur an der obern Blattfläche unter der Cuticula. Hier bildet er auf einer eigenen Fruchtschicht Konidien, das sind Sporen, welche auf bestimmten Ästen einzeln oder reihenweise abgeschnürt werden. Letztere entstehen nicht auf einmal, sondern nach und nach, so daß, solange der Pilz im Blatte lebt, sich auch stets neue Sporen entwickeln. Über dieser Fruchtschicht, also oberhalb der Sporen, reißt die Cuticula in unregelmäßigen Lappen auf.

Jene vorhin genannten kleinen dunkeln Punkte auf den braunen Flecken sind eben die Sporenhaufen. Die Sporen selbst sind farblos und haben eine Länge von 0,015 bis 0,018 mm. Sie bestehen aus zwei Zellen, von denen jedoch gewöhnlich nur eine einen Keimschlauch treibt, was meist sofort nach dem Abfallen von der Fruchtschicht geschieht. Auf gesunde Pflanzen kann man durch Übertragung der Sporen in kurzer Zeit die

Digitized by Google

Asteroma-Blattkrankheit hervorrufen. In der Natur wird sie durch Regen, Tau und Begießen von einem Blatte zum andern übertragen. Da nun die Blätter bis zu ihrem Abfallen vom Stamme im Herbste für den Pilz empfänglich sind, und die Sporen auf dem abgefallenen Laube nicht getötet werden, sondern den Winter hindurch keimfähig bleiben, so ist oft genug im Frühjahre die Laubdecke wieder die Quelle zur Ausbreitung der Krankheit. Aber auch in den Knospen können die Sporen überwintern, so daß der Zweig ohne Zuthun der etwa abgefallenen Blätter von vornherein infiziert ist. Zur Ausrottung der verderblichen Krankheit bleibt nur übrig, die Stöcke möglichst stark zu beschneiden; am besten ist es allerdings, wenn alle infizierten Stöcke vollständig entfernt werden. Natürlich ist auch alles erkrankte Laub sorgfältigst zu vernichten.

3. Die Wirkung von Kochsalz auf die Entwicklung der Pflanzen, besonders der sog. Salzpflanzen.

Das Kochsalz, Chlornatrium, ist hinsichtlich seiner Bedeutung und Wirkung auf das Wachstum der Pflanzen schon oft Gegenstand der Untersuchung gewesen. Ob den Pflanzen ein eigentliches Kochsalzbedürfnis zukomme, oder ob der Gehalt an Kochsalz, der in manchen Pflanzen ein sehr großer ist, nur zufällig sei, ist bis jetzt nicht mit Sicherheit nachgewiesen worden. Man nimmt an, daß die bisweilen sehr günstige Wirkung einer Kochsalzdüngung nur darauf zurückzuführen sei, daß das Kochsalz im Boden die Lösung anderer Bodenbestandteile begünstige, welche für die Ernährung der Pflanzen notwendig seien, Kochsalz also hiernach nur eine indirekte Düngewirkung habe.

Neuerdings hat nun Batalin (cf. Bulletin du congrès intern. de bot. etc., St-Pétersbourg 1886, p. 219—232) sehr interessante Versuche über die Wirkung der Salze auf die sog. Salzpflanzen veröffentlicht. Er strebte in seinen Versuchen klarzulegen: 1. welche Salze auf Salzpflanzen einwirken, 2. in welcher Weise sie es thun, und 3. wodurch der eigentümliche Habitus dieser Pflanzen bedingt ist. Letzterer ist besonders dadurch charakterisiert, daß die Pflanzenteile sehr fleischig, saftig und halb durchsichtig sind und eine blaßgrüne Farbe besitzen. Die Versuche wurden angestellt mit Salsola mutica L., Salzkraut, Spergularia media Pers. var. marginata Fenzl., berandete Salzmiere, und besonders mit Salicornia herbacea L., Glasschmalz. Alle drei Arten wachsen nur am Meeresstrande (Nord- und Ostsee, Norderney ꝛc.), an salzigen Seen oder im Binnenlande auf salzhaltigem Boden. Batalin kultivierte diese Pflanzen in Töpfen mit Gartenerde. Das Glasschmalz säete er in zwölf Töpfen aus. Diese wurden in vier Reihen zu je drei Töpfen gebracht, und, nachdem die Keimblättchen sich entwickelt hatten und die Gipfelknospe sichtbar war, mit verschiedenen Flüssigkeiten getränkt. Die erste Reihe wurde nur mit Flußwasser begossen, die zweite mit reiner Kochsalzlösung, die dritte mit einer Lösung von schwefelsaurer Magnesia, und die vierte mit

Digitized by Google

einer Lösung, die zu gleichen Teilen aus Kochsalz und schwefelsaurer Magnesia bestand. Die Salzlösungen wurden anfangs sehr verdünnt angewendet; nur allmählich wurde der Salzgehalt gesteigert, bis schließlich, 1½ Monat nach Beginn der Versuche, gesättigte Lösungen zur Verwendung gelangten. Die so behandelten Pflanzen zeigten bald einen ganz verschiedenen Habitus.

Die mit Flußwasser und reiner Magnesialösung begossenen Pflanzen hatten durchaus das Ansehen der Landpflanzen, sie waren dunkelgrün, vollständig undurchsichtig und dünn, nicht fleischig verdickt. Alle übrigen dagegen, sowohl die mit reiner Kochsalzlösung als auch die mit Kochsalz- und Magnesialösung behandelten, besitzen den charakteristischen Typus der Salzpflanzen in der deutlichsten Weise: sie sind sehr dick, fleischig und saftig, dabei halbdurchsichtig und blaßgrün. Sämtliche Versuchspflanzen der Salicornia aber, auch die mit dem angenommenen Habitus der Landpflanzen, brachten keimfähige Samen hervor. Da nun zudem die Pflanzen außer den angegebenen und einigen geringeren unten noch näher zu erörternden anatomischen Veränderungen keine Abweichungen zeigten, so ist klar, daß wenigstens Salicornia, die doch sonst als typische Salzpflanze anzusprechen ist, und jedenfalls auch alle anderen, befähigt sind, sich vollständig zu entwickeln, wenn auch der Boden, auf dem sie wachsen, nur die gewöhnliche Menge von Kochsalz und von schwefelsaurer Magnesia enthält. Ferner geht aus diesen Versuchen auf das klarste hervor, daß der eigentümliche Habitus der Salzpflanzen allein durch die größere Aufnahme des Kochsalzes bedingt ist.

Die anatomischen Veränderungen der Salzpflanzen mit dem charakteristischen Äußern liegen in der Vergrößerung des Umfanges des „Blattstieles" infolge der Kochsalzaufnahme. Bei Salicornia verwächst ein Teil des Blattes mit dem Stengel, die Blätter selbst treten nun als kleine fleischige Schuppen hervor. Unter „Blattstiel" versteht man nun den mit dem Stengel verwachsenen Teil des Blattes. Wie bei jedem Blatte, so besteht auch hier die Blattfläche anatomisch aus zwei verschiedenen Geweben: dem an der obern Seite des Blattes gelegenen Pallisadengewebe und dem an der untern Seite befindlichen Schwammgewebe. Während das Pallisadengewebe aus länglichen Zellen besteht, die wenige oder keine Intercellularräume besitzen, ist das Schwammgewebe aus rundlichen, mit vielen Luftlücken und Intercellulargängen versehenen Zellen gebildet. Die Zellen dieses Schwammgewebes nun sind bei Salicornia in radialer Richtung bedeutend gestreckt, sie sind im Vergleiche mit den entsprechenden Zellen der salzfreien Salicornia-Pflanzen viel länger. Messungen haben ergeben, daß der radiale und tangentiale Durchmesser der Zellen bei salzhaltigen Pflanzen im 10. Internodium 28 bis 36 Teilstriche betrug, während bei salzfreien Pflanzen der Durchmesser der Zellen viel kleiner gefunden wurde. Der tangentiale Durchmesser zeigte hier nur 13 bis 25, der radiale nur 7 bis 12 Teilstriche.

Im allgemeinen erfahren die Zellen der salzhaltigen Salzpflanzen im Blattstiel eine Verdickung um das Dreifache im Vergleich mit Salzpflanzen ohne Salzgehalt. Außerdem sind die Zellen der ersteren Pflanzen reich

Digitized by Google

an Wasser, aber arm an Bildungsstoff. Die Zahl der Zellen aber ist bei beiden, den salzfreien und salzhaltigen, dieselbe. Wie die Zellen im „Blattstiel", so werden auch die Epidermiszellen infolge der enormen Salzaufnahme gestaltlich verändert. Während sie bei den salzfreien Exemplaren flach und viereckig, also mehr oder minder tafelförmig sind, und in regelmäßigen Reihen liegen, demnach ganz ähnlich gestaltet und angeordnet sind, wie bei anderen salzfreien Landpflanzen, haben sie bei den salzhaltigen Individuen der Salzpflanzen eine fünf- bis siebeneckige Gestalt und bilden nie regelmäßige Reihen. Ähnliche Veränderungen finden sich in den Holzzellen und Gefäßen, beide sind bei den salzhaltigen Salzpflanzen größer. Auch treten in ihnen infolge der größern Verdickung der Zellwände im Herbstholze die Jahresringe und die Grenze zwischen Frühjahrs- und Herbstholz viel stärker hervor, als in den salzfreien.

Ganz ähnliche Resultate ergaben die entsprechenden Versuche mit dem Salzkraut und der Salzmiere; auch von diesen beiden wurden salzfreie Pflanzen mit keimfähigen Samen gezogen.

4. Die Flora der Wüsten, besonders die der ägyptisch-arabischen.

Man begegnet heutzutage noch vielfach der Ansicht, daß der Boden der Wüsten nur aus Sand und Felsen bestehe, auf dem kein Pflänzchen gedeihen und kein Tier leben könne. In dieses Sand- oder Felsenmeer seien nur stellenweise einzelne Inseln eingesprengt, kleine Stellen fruchtbaren Bodens, die als Oasen mit herrlichen Quellen und hochaufgeschossenen Palmen bekannt genug sind. Allein durch die Schilderungen von Wüstenreisenden werden allmählich andere Vorstellungen verbreitet, aus denen hervorgeht, daß man mit Recht von einer „Wüstenflora" sprechen kann. Man ist nun nicht nur eifrig bemüht, die in der Wüste wachsenden Pflanzen kennen zu lernen, sondern man studiert auch die Frage, warum gerade diese Pflanzen in der Wüste und nicht anderswo vorkommen. Die Antwort wird besonders in anatomischen und physiologischen Gründen gesucht.

Eine der wichtigsten Reisen dieser Art hat im Jahre 1884/85 der Berliner Gelehrte Dr. G. Volkens gemacht und die Resultate in den Sitzungsberichten der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1886 veröffentlicht. Zwar machte Volkens seine Forschungsreise nur in die ägyptisch-arabische Wüste, und sind daher die Resultate zunächst nur für diese Wüste maßgebend. Allein da die allgemeinen Gesichtspunkte wohl für alle Wüsten passen, so können wir Volkens' wichtige Entdeckungen auch wohl mit Recht auf alle Wüsten übertragen. Wir folgen im nachstehenden den Ausführungen der Sitzungsberichte.

Die Flora der Wüste hat ein ganz anderes Aussehen wie die unserige. Hier stehen zahlreiche Pflanzen derselben Art nebeneinander, einen gleichmäßigen Teppich bildend, während in der Wüste nie dieselbe Pflanzenart in vielen Exemplaren nebeneinander angetroffen wird. In der Wüste finden wir zwar ebenfalls einen Pflanzenteppich; derselbe wird aber von

Digitized by Google

den verschiedensten Pflanzen gebildet, die zudem nicht nebeneinander, sondern durcheinander wachsen und sich gleichsam ineinander wirren. Dieses ist der Hauptunterschied in dem Gesamtbilde. So schreibt Volkens: „Ein Nitraria-Strauch verflicht sich mit einem Lycium, und halbmannshohe Büsche von Panicum oder Pennisetum stellen die Verbindung her mit einem nächsten, höhern Haufwerk, das im wirren Durcheinander aus Devera, Astragalus und Zilla besteht."

Die meisten Gewächse scheinen fast das ganze Jahr hindurch, in der regenlosen Zeit, leblos zu sein; ihre Farbe ist bleigrau, es fehlen ihnen Blätter und krautige Teile; nur dürre, holzige und meist dornige Büsche ragen aus dem Sande hervor. Da zudem viele Pflanzen mit Wachs und Haaren reichlich überzogen sind, so giebt alles dieses den Pflanzen ein mumienhaftes, an Geister erinnerndes Aussehen. Überall Tod und ewige Stille! Aber welche Veränderung tritt ein, wenn im Februar oder März der erste Regen fällt! Wie mit einem Zauberschlage, oft in wenigen Stunden, haben sich die noch kurz zuvor kahlen Büsche mit Laub bedeckt, schon heben sich die Blütenknospen aus dem dichten Laubwerk, und während der Reisende staunend die tausend Keimpflänzchen beobachtet, die um ihn her aus den kahlen Sandstellen hervorschießen und im Vereine mit den kleinen Sträuchern die Sandwüste zum anmutigen Teppichbeete umzaubern, haben sich auch schon die Sträucher in ebenso viele Riesenbouquets verwandelt, an welchen Hunderte von Blüten prangen. Aber dieses Zauberbild der Wüste dauert nur kurze Zeit, nur so lange, als das belebende Element, der Regen, den Boden benetzt. Die Vegetationszeit ist eine äußerst kurze und bald starren wieder, versengt von den Strahlen der Sonne, die scheinbar toten Gestalten wie vorher aus dem Sandmeere, um zu ruhen, bis sie die folgende Regenzeit von ihrem Zauberbanne erlöst und zu einem neuen kurzen Leben erweckt.

In dieser Hinsicht läßt sich die Wüstenflora mit der des hohen Nordens vergleichen, da auch hier die Vegetationszeit sehr beschränkt ist. Allein der Charakter der Wüstenflora ist ein wesentlich anderer. Während in der Wüste einjährige und mehrjährige Pflanzen nebeneinander vorkommen, hat der hohe Norden fast nur mehrjährige. Hier würden einjährige Pflanzen in der kurzen Zeit, während welcher die Sonne den kalten Boden erwärmt, ihren Körper aus den Samen aufzubauen und zugleich reifen Samen hervorzubringen nicht im stande sein. Wegen der enorm großen Hitze, die in der Sahara herrscht — die Mittagssonne erwärmt den Sandboden bis auf 50, ja 60° C. —, liegen die feuchten Erdschichten natürlich sehr tief, und wollen daher die Pflanzen in der regenlosen Zeit ausdauern, so müssen sie mit ihren Wurzeln bis zu diesen Schichten dringen. Aus diesem Grunde finden sich hier oft Pflanzen, deren Wurzeln die oberirdischen Teile um das Zwanzigfache übertreffen. Viele Pflanzen überdauern nur durch die Wurzeln; sie sterben in der heißen Zeit bis auf diese ab, um beim Eintritt des ersten Regens neue oberirdische Teile hervorzubringen. Manche andere Pflanzen bilden an den Wurzeln kleine Wasserbehälter in Gestalt von kar-

Digitized by Google

toffelartigen Auswüchsen oder fingerförmigen Knollen, um aus diesen in der Zeit der Not Wasser zu schöpfen und die lange Dürre auszuhalten.

Sehr interessant ist die Angabe Volkens', daß manche Wüstenpflanzen die Fähigkeit besitzen, während der Regenzeit und unmittelbar nach derselben ein stark hygroskopisches „Salzgemisch" auszuscheiden und ihre Oberfläche mit demselben zu umkleiden. Vermittelst dieses Salzgemisches wird in der folgenden langen Dürre der in der Atmosphäre etwa vorhandene Wasserdampf niedergeschlagen, um auf diese Weise für die oberirdischen Teile zur Verwertung zu gelangen. Hierdurch ist zugleich bewiesen, daß Pflanzen aus dem Wasser, welches sich auf oberirdischen Organen niederschlägt, Nutzen ziehen können: eine Frage, die bis dahin noch nicht vollständig beantwortet war. Da nun zudem der ganze oberirdische Teil mit vielen Haaren, die mit Wachs überzogen sind, bedeckt ist, so muß der sich als Tau niederschlagende Wasserdampf an demselben bis zur Basis herunterrinnen. Nur die Stammbasis ist allein benutzbar; es kann daher die Feuchtigkeit möglichst ausgenutzt werden.

Dazu kommen noch andere Einrichtungen, welche den Pflanzen zur Erhaltung in der dürren Zeit wesentliche Dienste leisten, indem sie den Wasserverbrauch außerordentlich einschränken. So ist zunächst die Gestalt der Blätter bemerkenswert; diese sind nicht flächenartig, sondern schmal, und der Querschnitt ist auf eine elliptische Form reduziert. Eine ganz ähnliche Einrichtung, durch welche die Wasserverdunstung auf ein geringes eingeschränkt wird, finden wir auch bei den sogen. Heidekräutern, welche auf unseren Heiden, den „Wüsten im kleinen", wachsen. Andere Pflanzen der Wüste verlieren gleich nach der Regenzeit sämtliche Blätter und wird dadurch die in diesen sonst stattfindende Transpiration des Wassers vollständig aufgehoben.

Aber dies allein würde nicht genügen, der Stamm selbst würde infolge der enormen Hitze seinen Wasservorrat durch Verdunstung abgeben müssen, wenn nicht noch andere Schutzmittel hinzukämen. Und da ist vor allem der Wachsüberzug zu erwähnen, mit welchem, wie schon oben erwähnt, die ganze Pflanze mit alleiniger Ausnahme des untern Stammteiles überzogen ist. Ferner sind es ätherische Öle. Die Wüstenpflanzen zeigen im allgemeinen eine reiche Ausstattung mit ölführenden Behältern. Durch die Verdunstung dieses Öles umgiebt sich die Pflanze mit einem ausgezeichneten Schutzmantel gegen die Sonnenstrahlen. Denn es ist bekannt, daß die Luft die strahlende Wärme in viel geringerem Grade durchläßt, wenn sie mit Dünsten eines ätherischen Öles gefüllt ist. Damit nun aber die Verdunstung dieses Öles nicht zu schnell vor sich gehe, und zudem die Dünste in möglichster Nähe an der Pflanze gehalten werden, sind über den Ölbehältern reichlich Haare angebracht.

Zum Schlusse sei noch der Gehalt an Gerbstoff erwähnt, den manche Wüstenpflanzen besitzen. Derselbe ist ein ausgezeichnetes Schutzmittel gegen die Austrocknung und ein ebenso gutes Mittel für die Herstellung des etwa verloren gegangenen Turgors wegen der großen hygroskopischen Eigenschaft

Digitized by Google

der Säuren. Schon Warning und Westermaier hatten dieses als Hypothese aufgestellt, Volkens hat dieselbe nun als Thatsache nachgewiesen. Alle gerbstoffhaltigen Pflanzen lassen sich viel schwerer austrocknen als andere, weil die Gerbsäure immer wieder Feuchtigkeit aufnimmt.

So sehen wir denn, wie wunderbar die Natur die in den wasserlosen Wüsten wachsenden Pflanzen ausgerüstet hat. Mit diesen mannigfachen Schutzmitteln gegen die sonst alles versengende Hitze wird es den Wüstenpflanzen möglich, ebenso gut in ihrer Art zu gedeihen, wie die Pflanzen in den gemäßigten Gegenden. Die Natur versteht es, sich jeder Lokalität anzupassen, sie sucht überall das Zweckmäßigste hervor und ist in der Auswahl der Mittel nie verlegen.

5. Das Zahlenverhältnis der Geschlechter zweihäusiger Pflanzen.

Zweihäusig nennt man solche Pflanzen, die nur eingeschlechtige Blüten hervorbringen, d. h. Blüten mit entweder nur Staubgefäßen oder nur Stempeln, und die dann diese Blüten auf verschiedene Individuen verteilen, so daß eine Pflanze entweder nur Staubgefäß- oder nur Stempelblüten enthält. Eine Pflanze mit nur Staubgefäßblüten heißt eine männliche und eine solche mit nur Stempelblüten eine weibliche.

Bis in die neueste Zeit war man nun der Ansicht, daß die Entstehung der Geschlechter allein von den Standorten und der Bodenbeschaffenheit abhängig sei. Ein guter und fruchtbarer Boden sollte mehr weibliche und ein weniger fruchtbarer mehr männliche Pflanzen hervorbringen. Obschon für diese Ansicht keine eigentlichen Beweise, basierend auf genauen und eingehenden Untersuchungen, vorlagen, so war man doch von der Wahrheit so sehr überzeugt, daß man diesen Einfluß auch auf die Entstehung der Geschlechter beim Menschen und den höheren Tieren als maßgebend betrachtete. Wie wenig Wert jedoch diese Hypothesen hatten, zeigen die diesbezüglichen interessanten und wichtigen Untersuchungen von F. Heyer, die derselbe im Garten des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle seit einer Reihe von Jahren angestellt und deren Resultate er in der „Deutschen Landw. Presse“ XIII. 1886, Nr. 25, veröffentlicht hat.

Die sehr ausgedehnten Untersuchungen wurden zunächst mit dem jährigen Bingelkraut, Mercurialis annua, angestellt, und später in sehr eingehender Weise mit dem Hanf. Obschon nun die Versuche mit dem Bingelkraut und ein Teil der Versuche mit Hanf schon aus den vorhergehenden Jahren stammen und nur die neuesten Versuche mit amerikanischem, wildwachsendem Hanf als neue Entdeckungen für das Jahr 1886 in Betracht kommen, so müssen doch zum vollen Verständnis auch die früheren Versuche und Resultate an dieser Stelle mitberücksichtigt werden.

Was zunächst das Bingelkraut betrifft, so hatte Heyer gefunden, daß weder der Boden noch der Standort, noch irgend welche andere Verhältnisse einen Einfluß auf die Entstehung des Geschlechtes haben, daß vielmehr das Zahlenverhältnis der männlichen zu den weiblichen Pflanzen

Digitized by Google

stets unter allen Umständen ein und dasselbe ist: auf 100 weibliche Pflanzen kommen immer 105,86 männliche. Dieses Resultat wurde aus der Zucht von 21 000 Pflanzen erhalten. Schon bei einigen Hunderten auf den verschiedensten Standorten gewachsenen Pflanzen zeigte sich in der Zahl der männlichen und weiblichen Pflanzen ein konstantes Verhältnis, wenn auch mit einigen Unregelmäßigkeiten. Je größer aber die Zahl der Pflanzen genommen wurde, desto mehr löschten sich diese Unterschiede aus, bis das Verhältnis bei einigen tausend Pflanzen schließlich vollständig konstant wurde. Höchst auffallend ist beim Bingelkraut die Thatsache, daß das Verhältnis der Geschlechter fast dem beim Menschen gleich ist, da hier das Verhältnis der Mädchengeburten zu den Knabengeburten unter den Lebendgeborenen 100 : 105,83 ist. Der Unterschied beträgt nur ein Plus von 0,03 beim Bingelkraut. Allein es ist Grund, anzunehmen, daß dieses Plus bei einer größern Zahl von Pflanzen verschwindet und das Zahlenverhältnis der Geschlechter daher höchst wahrscheinlich bei dieser Pflanze und dem Menschen ein und dasselbe ist.

Ganz ähnliche Resultate hatten zwei Versuche mit Hanf ergeben. Beim ersten Versuche waren drei Samenproben aus verschiedenen Orten bezogen und unter gleichen Verhältnissen angebaut. Auch hier war das Verhältnis der weiblichen zu den männlichen Nachkommen ein konstantes, aber die Zahl der männlichen war geringer als die der weiblichen, da im Durchschnitt auf 100 Männchen 115,21 Weibchen kamen. Die Zahl der Versuchspflanzen betrug 6013, worunter 2794 männliche und 3219 weibliche waren. Beim zweiten Versuche hatte Heyer fünf verschiedene Samenproben von ebensovielen verschiedenen Sorten genommen, und zwar folgende: gewöhnlichen Hanf, Oberländer, Thüringer, kleinen russischen und piemontesischen Riesenhanf. Von diesen wurden 17 464 Nachkommen erzielt, worunter 8149 männliche und 9315 weibliche sich befanden, also auf 100 männliche 114,30 weibliche. Es ist also auch bei diesem Versuche die Zahl der weiblichen Nachkommen größer als die der männlichen gefunden worden.

Die in diesem Jahre veröffentlichten Versuche des Vorjahres beziehen sich auf amerikanischen, wildwachsenden Hanf. Dieselben sind ein schlagender, ja endgültiger Beweis für Heyers Behauptung, die er schon im Jahre 1883 aussprach und trotz mehrfacher Anfechtung aufrecht erhielt: „Auch beim Hanf ist das Zahlenverhältnis der Geschlechter unter allen Umständen ein konstantes, nur überwiegt hier die Zahl der weiblichen Nachkommen.“ Es ist klar, daß, wenn Klima, Boden, Kultur, geographische Breite ꝛc. das Zahlenverhältnis der Geschlechter beeinflussen können, sich dieser Einfluß dann gewiß bei wildwachsenden Pflanzen geltend machen wird.

Heyer hatte nun Gelegenheit, an verschiedenen Orten in Amerika Samen von wildem Hanf zu sammeln, der nach zuverlässigen Angaben schon viele Jahre in der betreffenden Gegend wild gewachsen war. Er entnahm persönlich mehreren wildwachsenden weiblichen Hanfpflanzen, die er in der Prairie bei Lawrence in Kansas fand, die Samen, und zwar

Digitized by Google

von 11 Pflanzen und von jeder gesondert. Auch baute er sie später gesondert an. Hierdurch konnte ermittelt werden, ob jede weibliche Pflanze im stande sei, die beiden Geschlechter nach dem konstanten Verhältnis zu erzeugen. Eine zweite Samenprobe stammte aus Chile und eine dritte aus der Nähe einer kleinen Ortschaft Mount Morries in New-York. Die drei Proben waren also aus weit voneinander entfernten Gegenden. Zur Kontrolle wurden außer diesen drei Proben noch Piemontesischer Riesenhanf und Thüringer Hanf ausgesät, und zwar alle Sorten unter gleichen Verhältnissen. Das Resultat zeigt folgende Tabelle:

Sorte.	Zahl der Pflanzen	Davon sind männlich	Davon sind weiblich	Auf 100 männliche kommen weibliche
Thüringer Hanf	1 496	724	772	106,62
Hanf aus Lawrence . . .	14 834	7070	7 764	109,81
„ „ Mount Morries .	2 558	1240	1 318	106,29
„ „ Chile	463	206	257	124,75
Piemont. Riesenhanf . . .	1 124	517	607	117,40
Summa	20 475	9757	10 718	109,85

Die aus der Prairie bei Lawrence entnommenen 11 Samenproben von 11 verschiedenen weiblichen Hanfpflanzen wurden auch gesondert angebaut. Die Nachkommenschaft betrug im ganzen 14 834 Individuen, die sich auf die 11 weiblichen Pflanzen wie folgt verteilen. Die Nachkommen von jeder einzelnen Pflanze wollen wir Familie nennen, so daß also 11 Familien vorhanden sind:

	Zahl der Pflanzen	Davon sind männlich	Davon sind weiblich	Auf 100 männliche kommen weibliche
1. Familie .	447	208	239	114,42
2. „ . .	1 704	833	871	104,56
3. „ . .	3 346	1636	1710	104,52
4. „ . .	2 438	1117	1321	118,26
5. „ . .	1 313	667	746	111,84
6. „ . .	1 508	721	787	109,15
7. „ . .	405	179	226	126,25
8. „ . .	1 236	614	622	101,30
9. „ . .	588	275	313	113,09
10. „ . .	1 028	479	549	114,61
11. „ . .	721	341	380	111,43
Summa	14 834	7070	7764	109,81

Hiernach ist eine Gesetzmäßigkeit in der Geschlechterverteilung beim Hanf durchaus nicht mehr zu bezweifeln. Sehr interessant ist das Er-

Digitized by Google

gebnis der letzten Tabelle. Bei den Nachkommen der 11 weiblichen Pflanzen findet sich nahezu dasselbe Geschlechterverhältnis, und die Zahl der männlichen Nachkommen übersteigt in keinem Falle die der weiblichen.

Es ist demnach erwiesen, daß außer beim Bingelkraut auch beim Hanf die Entstehung der beiden Geschlechter nur nach einem diesen Pflanzen innewohnenden Gesetze erfolgt, und daß ein Zufall vollständig ausgeschlossen ist. Weder Boden noch Kultur, noch günstige oder ungünstige Einflüsse können diese Gesetzmäßigkeit beeinflussen.

6. Bierbrauende Bäume.

Auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Berlin machte am 20. September 1886 Ludwig aus Greiz Mitteilung über Alkoholgärung und Schleimfluß lebender Eichbäume ꝛc., verursacht durch einen neuen Pilz aus der Exoascus-Gruppe und einen Leuconostoc. In der Nähe von Greiz, Langenwetzendorf, Ebersdorf, Gottliebsthal, Gera fand Ludwig an sehr vielen Eichen, auch wohl an Pappeln, Birken und anderen Bäumen, hier jedoch weit seltener, eine „alkoholische Gärung mit nachfolgendem Schleimflusse, welche die Rinde und zuweilen auch das Holz vernichten", wodurch das Wachstum der Eichen wesentlich gehemmt wird.

Der an bestimmten Stellen aus der Rinde quillende Schaum riecht stark nach Bier und besteht hauptsächlich aus einem bisher unbekannten Fadenpilze und dessen Zergliederungsprodukten, sowie aus Saccharomyces-Formen (Hefepilzen) und Leuconostoc. Ludwig hat den Pilz **Endomyces Magnusii** genannt und der Gruppe der Exoascus-Arten eingereiht, wozu beispielsweise der allgemein bekannte Pilz gehört, der die Narren oder Taschen der Pflaumen hervorruft. Dieser **Endomyces Magnusii** ist besonders im Anfange der Gärung vorhanden, seine Zergliederungsprodukte leiten die Gärung und bewirken auch in gärungsfähigen Substanzen eine lebhafte Alkoholgärung. In dem Schleime befinden sich Gärungspilze und Leuconostoc.

Den Fadenpilz kennzeichnet eine sympodiale einseitige Verzweigung. Die zu langen Fäden aneinander gereihten Zellen (Hyphen) werden in ihren Fortsetzungen immer schmäler und später durch sekundäre Aussprossungen, die einen größern Durchmesser haben, zur Seite gedrängt; letztere setzen auf diese Weise die Hauptachse fort.

In Bezug auf die Fortpflanzung konnte Ludwig eine ungeschlechtliche und eine geschlechtliche unterscheiden. Die erste findet einmal und regelmäßig durch eine basipetale Gonidienbildung, d. i. Bildung von Kügelchen auf stielartigen Hyphen aufsitzend, oder durch Quergliederung des Myceliums (Fadenlagers oder Pilzkörpers) statt, dann durch innere Knospenbildung und Bildung verdickter Zellen. Diese Zergliederungsstücke sind es, welche eine sehr lebhafte Gärung einleiten; erst später treten Hefepilze hinzu und unterstützen die Gärung. Ob diese Hefepilze auch von dem Fadenpilze erzeugt werden, läßt Ludwig dahingestellt.

Digitized by Google

Die geschlechtliche Fortpflanzung betreffend wurde festgestellt, daß dieselbe oft durch freie Äste, meist aber durch mehr oder weniger dicht stehende, verkehrt eiförmige Asci (Schläuche) mit je vier eigentümlich gestalteten hut- und mützenförmigen Sporen geschieht. Die Schläuche gehen später in einen Schleim über, in welchem die gelbbraunen reifen Sporen liegen bleiben.

Diese Entdeckungen sind schon von der größten Tragweite, wenn man nur die Fähigkeit des E. Magnusii, die Alkoholgärung zu erregen, ins Auge faßt, und die zerstörenden Wirkungen bedenkt, welche der Pilz auf lebende Eichen und andere Bäume ausübt. Dazu kommt aber noch folgendes, was Ludwig besonders hervorhebt: „Einmal gleicht seine ungeschlechtliche Entwicklung der von anderen sehr gefürchteten Krankheitserregern, des Favuspilzes (Krankheit der Haarwurzeln) und des Soorpilzes (Schwämmchen), deren Zugehörigkeit bisher unbekannt blieb, derart, daß die Entdeckung seiner vollen Entwicklungsgeschichte die jener Pilze bereits vermuten läßt und wohl bald folgen lassen wird. Zweitens aber scheint er mir berufen, die Frage nach dem Ursprunge und der Zugehörigkeit echter Hefen zu entscheiden."

Den in dem Schleime, in der schleimigen Gärung gefundenen Pilz, dessen Naturgeschichte, wie auch die des genannten Fadenpilzes, noch näher untersucht werden muß, hat Ludwig Leuconostoc Lagerheimii genannt. So stellen denn unsere Waldbäume in der Bildung des beschriebenen Schaumes gleichsam „Brauhäuser" dar, deren Gäste Insekten sind. Ludwig sah diese Schaumstellen stets mit den verschiedenartigsten Insekten besetzt, wie Schmetterlinge, Hirschkäfer, Hornissen ꝛc., die sich „in aller Form bezechten". Zugleich sorgen diese Gäste dann auch unbewußt für Errichtung neuer Brauhäuser, indem sie den Schleim, worin die Sporen liegen, an ihren Körperteilen mittragen und an frischen Verletzungen der Rinde anderer Bäume, z. B. Astbrüchen, Frostspalten, ansetzen. Hier entwickeln sich die Sporen unter der Rinde, und bald ist ein neues „Insektenbierhaus" fertig.

7. Über die Austrocknungsfähigkeit der Pflanzen.

Obschon lange bekannt ist, daß manche Pflanzen, beispielsweise die Flechten, das Austrocknen vertragen können, ohne ihre Lebenskraft zu verlieren, so ward es doch bis jetzt unterlassen, umfangreichere Untersuchungen über diesen Gegenstand anzustellen, die sich besonders auf die Zeit beziehen, wie lange die Pflanzen das Austrocknen, und bis zu welchem Grade sie es aushalten können, ohne abzusterben. Einen wertvollen Beitrag hat nun G. Schröder (vgl. Arbeiten des Bot. Instituts Tübingen, Bd. II., Heft 1) geliefert, aus dem ich nur das Interessanteste, soweit es eben neu ist, hervorhebe. Die Versuchsobjekte wurden in Untersuchung gezogen erstlich durch Lufttrocknung, d. h. durch Liegenlassen im trockenen Zimmer, und zweitens durch Schwefelsäuretrocknung, d. h. durch Aufbewahrung im Exsiccator über konzentrierter Schwefelsäure.

Digitized by Google

Bei Phanerogamen und Gefäßkryptogamen wurde im allgemeinen festgestellt, daß bei krautigen Sprossen die Wasserentziehung nicht weit getrieben werden kann, ohne daß dieselben ihr Leben einbüßen. Dagegen konnten Triebe von der Fackeldistel, **Opuntia corrugata**, im Exsiccator um 48 bis 65 % von ihrem Lebendgewicht verlieren, ohne abzusterben; von neuem befeuchtet, lebten dieselben wieder auf. Ebenso zeigten kurze Endsprossen vom zierlichen Mauerpfeffer, **Sedum elegans**, die 75 bis 75,3 % ihres Frischgewichtes (89 bis 90 % ihres Wassergehaltes) in turgescentem Zustande verloren hatten, wie auch Blätter von der Echeverie, **Echeveria secunda**, nach einem Verluste von 75 bis 80 % ihres Wassergehaltes wieder neues Leben und Wachstum, sobald sie wieder mit Wasser befeuchtet wurden. Samen von der Schwarzpappel, **Populus nigra**, waren nach dreizehntägiger, von der Dotterblume nach elfwöchentlicher Lufttrockenheit noch gut keimfähig.

Interessant sind die Versuche mit der gemeinen Gerste, dem Hartweizen und dem Dinkel. Schröder schnitt die noch unreifen Ähren ab und machte sie lufttrocken. Die aus diesen Ähren stammenden Samen, die nicht die Hälfte des Trockengewichtes der reifen Samen hatten und bis nahe 100 % keimfähig waren, kamen in den Exsiccator, worin sie 11 bis 12 Wochen blieben. Infolge dieser langen Schwefelsäuretrocknung hatten die Gerste nur noch 1 %, der Spelt 2 % und der Hartweizen nur noch 0,5 % Wasser. Dennoch hatten die meisten Körner ihre Keimkraft konserviert. Von Moosen konnte ein Exemplar von **Corsinia marchantioides**, das 7 Monate im Herbarium gelegen hatte, und ein anderes, das 9 Monate an der Luft getrocknet war, durch Zufuhr von Wasser zu neuem Wachstum belebt werden.

Noch auffallender ist das Resultat bei **Cinclidotus fontinaloides**. Dieses Moos hatte 2 Jahre im Herbar gelegen, und dennoch zeigten sich fast alle Zellen, nachdem sie wieder befeuchtet waren, lebensfähig. **Funaria hygrometica** wurde 19 Wochen der Lufttrocknung und 6 Wochen der Schwefelsäuretrocknung ausgesetzt, ohne die Lebensfähigkeit zu verlieren. **Barbula unguiculata** konnte 20 Wochen Lufttrocknung und 12 Wochen Schwefelsäuretrocknung aushalten, **Grimmia pulvinata**, **Orthotrichum obtusifolium** fünfmonatliche, **Barbula muralis** sechsmonatliche und **Bryum caespititium** sogar zehnmonatliche Schwefelsäuretrocknung, und dennoch blieben die Moose am Leben.

Die Versuche mit Moosen aus dem Herbarium wurden bis auf solche ausgedehnt, die 50 Jahre lang aufbewahrt waren. Es ergab sich, daß dieselben im allgemeinen nach einem dreijährigen Aufenthalte in der Sammlung ihre Lebensfähigkeit verlieren. Dieses bezieht sich jedoch nur auf die vegetativen Zellen, die Sporen behalten ihre Keimkraft viel länger. Bei allen den genannten Moosen trat nach der angegebenen Dauer der Trocknung wirkliches, neues Leben ein, da das Protoplasma sich lebensfähig erwies, indem es seine Kontraktionsfähigkeit vollständig bewahrt hatte und im stande war, ein wirkliches Wachstum durch Vergrößerung und Ver-

Digitized by Google

mehrung der Zellen zu bewirken. Es kann daher an einem wirklichen Neubelebtwerden nicht gezweifelt werden. Diese Angaben sind bei Moosen wichtig, da bei älteren Forschern dadurch manche irrige Ansichten entstanden sind, daß sich dieselben durch das frische Aussehen, das die Moose nach Zufuhr und Wiederaufnahme von Wasser oft erhalten, täuschen ließen. Dieses Aussehen ist aber noch keineswegs ein Beweis von neuem Leben. Auch Algen und Pilze wurden auf den Grad der Austrocknungsfähigkeit geprüft. Chlorophyceen blieben nach mehrwöchentlichem Aufenthalte im Exsiccator am Leben. Exemplare von Chlamydococcus pluvialis, die 5 Jahre in Papier lufttrocken aufbewahrt waren, zeigten schon nach zwei Tagen neue Schwärmer, nachdem sie mit Wasser übergossen waren. Diatomeen verloren schon bei weniger als 9 % Wassergehalt ihrer Umgebung die Lebenskraft. Daß die Diatomeen in den oberen Bodenschichten ihre Lebensfähigkeit behalten, wie es bei nassem Wetter jede Pfütze durch die Anwesenheit von unzähligen Diatomeen beweist, scheint darin seinen Grund zu haben, weil die oberen Bodenschichten nicht bis zur vollständigen Trockenheit austrocknen.

Pilzsporen behalten lange ihre Keimkraft. Sporen vom Pinselschimmel, Knopfschimmel, Phycomyces können unbeschadet ihrer Keimfähigkeit 7 bis 8 Wochen im Exsiccator verweilen. Sporen von **Phycomyces nitens** waren 3 Jahre in einem verschlossenen Glase mit Chlorkalium aufbewahrt worden. Nachdem sie 36 Stunden auf Pflaumengelatinedekokt ausgesäet waren, fingen die meisten wieder an, Schläuche zu treiben. Trockene Bierhefe verliert nach siebenmonatlicher Schwefelsäuretrocknung ihre Gärungsfähigkeit nicht. Die bekannte Lungenflechte, **Sticta pulmonaria**, die im gewöhnlichen Zustande 68,9 % Wasser enthält, blieb nach siebenzehnwöchentlichem Aufenthalte im Exsiccator vollständig lebendig, obschon sie nur noch 4,8 % Wasser enthielt. Bakterien und Cladothrix-Arten wurden 25 Wochen in sterilisierter Nährflüssigkeit der Schwefelsäuretrocknung ausgesetzt; sobald sie aber mit Wasser benetzt wurden, zeigten sie sich wieder vollständig lebend.

Was nun das Aussehen der der Trocknung ausgesetzten Pflanzen im Innern betrifft, so sind die Zellen zusammengefallen, das Protoplasma derselben ist trübe. Es hat sich von der Zellwand, der es im lebenden Zustande anliegt, zurückgezogen, sein Volumen also stark verringert. Der dadurch zwischen Zellwand und Plasma frei gewordene Raum ist mit Luft gefüllt. Wird nun wieder Wasser zugeführt, so dehnen sich das Plasma und die Wand aus und die in der Zelle vorhandene Luft löst sich **im Wasser auf.**

8. Der Nährwert der Pilze.

Es ist im allgemeinen die Ansicht verbreitet, daß die eßbaren Pilze einen hohen Nährwert besitzen. Während dieselben früher wohl nur auf die Tafel der Feinschmecker kamen, giebt man sich heute viel Mühe, gerade

Digitized by Google

der ärmern Bevölkerung in den Pilzen ein billiges und „gutes“ Nahrungsmittel durch Verbreitung ihrer Kenntnis und der Zubereitungsmethoden zuzuführen. Den Ruf als vortreffliches Nahrungsmittel verdanken die Pilze ihrem verhältnismäßig großen Stickstoffgehalt, da Fett und Kohlenhydrate nur in geringen Mengen in den Pilzen enthalten sind. Allein nach den neuesten Ansichten über die Verdaulichkeit der stickstoffhaltigen Substanzen und der in dieser Hinsicht bei den Pilzen gemachten Untersuchungen ist der wahre Nährwert der Pilze als bedeutend geringer gegenüber der frühern Meinung anzusehen.

Früher nahm man an, daß nur das Eiweiß den ganzen Stickstoffgehalt eines Nahrungsmittels liefere, und daß auch die ganze nach dem Stickstoffgehalt berechnete Eiweißmenge verdaut würde. Neuere Untersuchungen haben jedoch ergeben, daß unter den Proteïnstoffen im allgemeinen nur die Eiweißkörper als solche und höchstens ihre allernächsten Derivate wirkliche Nahrungsmittel sind, alle übrigen Proteïnstoffe dagegen keinen oder nur einen indirekten Nutzen für die Ernährung gewähren. Besonders wichtig ist ferner, daß nach der heutigen, wohlbegründeten Ansicht die im Pflanzenreich vorkommenden Proteïnstoffe stets nur zum Teil verdaut werden; ein Teil geht immer für die Verdauung verloren. Die stickstoffhaltigen Nahrungsmittel enthalten nun außer Eiweiß auch andere derartige Substanzen, die also dann zum Teil unverdaulich sind. Es ist klar, daß bei Bestimmung des Nährwertes diese Faktoren mit in Rechnung zu ziehen sind.

Während nun in den letzten Jahren unter Berücksichtigung des Gesagten viele stickstoffhaltige Nahrungsmittel neu untersucht sind und sich vielfach andere Resultate, wie man früher annahm, ergeben haben, sind die eßbaren Pilze bis heute noch weniger in dieser Hinsicht in Betracht gezogen. Die wichtigsten Untersuchungen dieses Jahres in Bezug hierauf sind wohl die von C. Th. Mörner. Die Untersuchungen wurden unter Leitung des Professors Hammarsten im chemischen Laboratorium in Upsala ausgeführt und am 13. April d. J. in der Sitzung der **Botaniska Sectionen af Naturvetenskapliga Studentsallskapet i Upsala** vorgelegt. Von den zur Untersuchung verwendeten Pilzen wurde vorher alles entfernt, was auch bei der Zubereitung in der Küche in Wegfall kommt: so der unterste Teil des Stieles, die äußerste Hautschicht, die Stacheln ꝛc.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in folgenden zwei Tabellen zusammengestellt. Die erste, Stickstofftabelle, enthält die Verteilung des Stickstoffs als solchen in 16 bekannteren eßbaren Pilzen. Die zweite, Eiweißtabelle, deren Zahlen zur Bestimmung des Eiweißes aus der ersten durch Multiplikation mit 6,25 erhalten sind, giebt den direkten Ausdruck für den Nährwert der Pilze an, d. h. den Gehalt an verdaulichem Eiweiß.

Digitized by Google

I. Stickstofftabelle.

(Die Zahlenangaben sind in % der Trockensubstanz ausgedrückt.)	Verteilung des Stickstoffes.			Gesamtstickstoff.
	Verdauliches Eiweiß.	Unverdaul. Eiweiß.	Sonst. Stickstoffverbindungen.	
1. Agaricus procer. Scop. (Hut), Parasol- oder Regenschirmschwamm	2,99 %	1,27 %	2,02 %	6,23 %
2. Agaricus campestris L. (Hut), Champignon	3,64 „	1,17 „	2,49 „	7,38 „
3. Derselbe (Fuß)	2,88 „	1,09 „	1,98 „	6,02 „
4. Cantharellus cibarius Fr., Eierschwamm, gemeiner Pfifferling, Rötling	0,79 „	1,46 „	0,40 „	2,69 „
5. Lactarius deliciosus L., ächter Reizker, Wacholderpilz	1,41 „	1,05 „	0,60 „	3,11 „
6. Boletus edulis Bull. (Hut), Stein-, Herren-, Edelpilz	2,10 „	0,65 „	1,14 „	3,87 „
7. Derselbe (Fuß)	1,76 „	6,67 „	0,95 „	3,30 „
8. Boletus scaber Fr. (Hut), Kapuziner-, rauher Röhren-, Birkenpilz	1,66 „	0,85 „	0,58 „	3,12 „
9. Derselbe (Fuß)	0,99 „	0,62 „	0,48 „	2,19 „
10. Boletus luteus L., gelber Röhrenpilz, Butter-, Ringpilz	0,70 „	1,06 „	0,74 „	2,51 „
11. Polyporus ovinus Fr., Schafeuter, Schaf-, Löcherpilz	0,50 „	0,84 „	0,45 „	1,80 „
12. Hydnum imbricatum L., Habichts-, Hirsch-, Reh-, ziegeldachförmiger Stachelschwamm	0,85 „	0,76 „	0,96 „	2,55 „
13. Hydnum repandum L., ausgeschweifter Stachelschwamm, Stoppelschwamm	1,23 „	1,55 „	0,74 „	3,52 „
14. Sparassis crispa Fr., krauser Ziegenbart	0,46 „	0,40 „	0,21 „	1,18 „
15. Morchella esculenta L., eßbare Morchel, gemeine Morchel (sehr wohlschmeckend)	2,19 „	1,90 „	0,81 „	4,99 „
16. Lycoperdon Bovista Fr., Bovist	3,13 „	2,70 „	2,40 „	8,19 „

Digitized by Google

II. Eiweißtabelle.

(Die Zahlen sind in % der Trockensubstanz ausgedrückt.)	Verdauliches Eiweiß.	Unverdaul. Eiweiß.	Gesamt-Eiweiß.
1. Agaricus campestris (Hut), Champignon	22,3 %	7,4 %	27,7 %
2. Lycoperdon Bovista, Bovist	19,2 „	16,7 „	35,9 „
3. Agaricus procerus, Parasolschwamm .	18,7 „	8,0 „	26,7 „
4. „ campestris (Fuß), Champignon	18,0 „	6,8 „	24,8 „
5. Morchella esculenta, eßbare Morchel .	13,6 „	11,8 „	25,4 „
6. Boletus edulis, Edelpilz (Hut) . . .	13,2 „	4,0 „	17,2 „
7. Derselbe (Fuß)	11,2 „	4,3 „	15,5 „
8. Boletus scaber (Hut), Birkenpilz . . .	10,5 „	5,3 „	15,8 „
9. Lactarius deliciosus, Echter Reizker . .	8,7 „	6,5 „	15,2 „
10. Hydnum repandum, Stoppelschwamm .	7,4 „	9,6 „	17,0 „
11. Boletus scaber (Fuß), Birkenpilz . .	6,3 „	3,8 „	10,1 „
12. Hydnum imbricatum, Hirschschwamm .	5,3 „	5,0 „	10,3 „
13. Cantharellus cibarius, Eierschwamm . .	5,0 „	9,3 „	14,3 „
14. Boletus luteus, Butterpilz	4,3 „	6,8 „	11,1 „
15. Sparassis crispa, Ziegenbart	3,1 „	2,5 „	5,6 „
16. Polyporus ovinus, Schafeuter	3,1 „	5,2 „	8,3 „
Im Mittel	8,7 „	7,0 „	15,7 „

In der Stickstofftabelle ist ausgedrückt: 1. wie viel Stickstoff im ganzen in den untersuchten Pilzen enthalten ist, und 2. welche Menge den übrigen Stickstoffverbindungen, z. B. den Amidosäuren, den Ammoniumsalzen ꝛc., entstammt. Interessant ist der Unterschied in dem Gesamtstickstoffgehalte der einzelnen Pilze. Der Champignon z. B. enthält über sechsmal soviel Stickstoff als der krause Ziegerbart, der Bovist sogar siebenmal soviel. Im Mittel verteilt sich der Stickstoff folgendermaßen: 41 % des Stickstoffs sind in den verdaulichen, 33 % in den unverdaulichen und 26 % in den übrigen Stickstoffsubstanzen enthalten. Es werden also von dem Stickstoff nur 41 % verdaut. Dieses Ergebnis ist um 0,4 % niedriger, als man früher annahm.

Die Eiweißtabelle giebt den direkten Nährwert an; danach nimmt der Hut des Champignon den ersten und das Schafeuter den letzten Platz ein. Vergleichen wir den Nahrungswert der Pilze mit dem der Eier oder des Fleisches, so ergiebt sich folgendes Resultat: Sollte bei der Ernährung ein Hühnerei durch Pilze ersetzt werden, so müßte man statt seiner

0,28 kg Champignon, oder 0,73 kg Reizker, oder
1,30 „ Eierschwamm, oder 2,05 „ Schafeuter zu sich nehmen.

½ kg Rindfleisch würde ersetzt durch

4,65 kg Champignon, oder 7,60 kg Morchel, oder
12,10 „ Reizker, oder 20,80 „ Eierschwamm, oder
33,50 „ Schafeuter.

Digitized by Google

Der Mensch gebraucht täglich im ganzen 130 g Eiweiß. Wenn also dieser Bedarf allein durch Pilze gedeckt werden sollte, so würden dazu erforderlich sein:

5,7 kg Champignon (Hut), oder
6,9 „ Parasolschwamm (Hut), oder
9,9 „ Herrenpilz (Hut), oder
11,2 „ Herrenpilz (Fuß), oder
14,7 „ Reizker, oder
26,3 „ Eierschwamm, oder
41,6 „ Schafeuter.

Hiernach ist es klar, daß die Pilze als Nahrungsmittel kaum noch in Betracht zu ziehen sind, wenigstens nicht für die Bevölkerung im allgemeinen, da doch meist nur die an nährenden Stoffen ärmeren Arten in großer Menge und Allgemeinheit vorkommen, die wertvolleren dagegen ja viel seltener sind.

9. Über die Organisation der vegetabilischen Zellhaut.

Wohl die hervorragendste Leistung der neuern Zeit auf dem Gebiete der anatomischen Litteratur sind die Wiesnerschen Untersuchungen über die Organisation der vegetabilischen Zellhaut. Dieselben haben überall ungeteilten Beifall gefunden, wenn wir absehen von den Kritiken der „wunden Punkte in der Wiesnerschen Abhandlung", wie sie Klebs im „Biologischen Centralblatt", Bd. 7, giebt. Letzteres kann um so mehr geschehen, als die Klebsschen Einwände wohl leicht zu widerlegen sind. Wiesner hatte schon im Jahre 1876 gezeigt, daß die vegetabilische Zellhaut durch das sogenannte Karbonisierungs-Verfahren, d. i. Behandlung mit 2% Salz- oder Schwefelsäure und nachfolgender Erwärmung auf 60—70°, ihren Zusammenhang verliert, während die tierische Faser durch dieselbe Behandlung keine Veränderung erleidet. Durch diese Methode nun gelang es Wiesner, die Zellhaut der verschiedenartigsten Gewebe in feinere Bestandteile als die bisher bekannten zu zerlegen; es widerstanden nur die Pilzgewebe und die untersten fortbildungsfähigen Schichten des Korkes, das Periderm.

Die Zellhaut zerfällt durch die genannte Behandlung in eine staubige Masse, die aus kleinen Fragmenten besteht. Die Fragmente der faserförmigen Elemente, wie von Leim-, Hanf- oder Jutefaser, haben stets ganz bestimmte Bruchflächen, die meist senkrecht zur Zellachse stehen. Nur bei der karbonisierten Baumwolle stehen sie schief zur Achse. Durch diese Zerlegung in kleinere Teile werden auch die chemischen Eigenschaften geändert, da sich aus den karbonisierten Teilen zuckerähnliche Substanzen nicht mehr extrahieren lassen, wie Versuche mit der Leinenfaser zeigten.

Diese durch Karbonisierung erhaltenen Fragmente lassen sich nun noch weiter zerlegen. Wenn karbonisierte oder, wie es Wiesner nennt, zerstäubte

Digitized by Google

Baumwolle 15—20 Minuten lang mit gewöhnlicher Salzsäure behandelt wird, so zerfällt jedes Fragment, schwach mittels des Deckglases gequetscht, in zahlreiche parallel gestreifte und vielmals durchklüftete kleinere Fragmente, die wiederum in sehr kleine, kurze Fibrillen zerteilt sind. Durch leise Verstärkung des Druckes mittels des Deckglases teilen sich dann die Fibrillen wieder in äußerst kleine Körnchen, die in einer gelatineartigen Grundmasse liegen. Eine weitere Teilung der Körnchen ist nicht möglich.

Diese Körnchen, von Wiesner Dermatosomen genannt, sind organisierte Körperchen, welche an dem Aufbau der Zellwand direkten Anteil nehmen. Die Zellwand baut sich also auf aus Dermatosomen. Durch Chlorzink wird die Grundmasse lebhaft violett gefärbt; die darin liegenden Körnchen und Fäserchen heben sich durch geringere Färbung von dieser Grundmasse ab. Einwirken von Kalilauge bringt ebenfalls ein Zerfallen der Zellwand in Körnchen zu stande, allein vor dem Zerfall zeigen sich an den Fragmenten viele neue Zerklüftungen. Kalilauge muß demnach andere Bindungen der Teilchen lösen als Salzsäure.

Auch durch Chromsäure und Chlorwasser läßt sich die Zellhaut in Dermatosomen zerlegen. Während nun Chromsäure ähnlich wie Salzsäure wirkt und ziemlich rasch die Zellhaut dermatomisiert, muß Chlorwasser wochenlang einwirken, um Erfolg zu haben. Dennoch aber empfiehlt Wiesner gerade die Zerlegung durch Chlorwasser am meisten, weil hierdurch so recht die Zusammensetzung der Zellhaut aus Dermatosomen hervortritt, und diese Methode nie, außer beim Pilzgewebe, versagt.

Wiesner hat auch seine Untersuchungen auf die Mittellamelle ausgedehnt und gefunden[1], daß die Dermatosomen in der Zellwand fester gebunden sind, als zwischen benachbarten Zellen, sowie daß chemische Mittel die Verbindung zwischen benachbarten Zellhäuten leichter lösen, als den Zusammenhang der Teilchen innerhalb einer Zelle. Weiter zeigt Wiesner, daß in der lebenden Zellwand stets Eiweißkörper enthalten sind. Hierdurch lassen sich die in der Zellwand stattfindenden chemischen Vorgänge leicht erklären. Denn aus den Eiweißkörpern lassen sich viel mehr und verschiedenartigere chemische Individuen ableiten als aus der Cellulose. Ebenso interessant ist die Thatsache, daß in manchen Zellen, z. B. in denen von Pilzhyphen, die Hauptmasse des Protoplasma sich in der Zellhaut befindet.

Die Frage, wodurch die Dermatosomen aneinander gebunden seien, beantwortet Wiesner dahin, daß nicht Anziehungskräfte, sondern jedenfalls Protoplasmastränge die Bindungen bewerkstelligten und daß die Plasmatosomen sich in Dermatosomen verwandelten. Auch die Erscheinung der zu Häutchen vereinigten Dermatosomen wird dadurch näher erklärt, daß dieselben hier bestimmt angeordnet sind und sich entweder zu Fibrillen oder zu Schichten oder zu beiden vereinigen.

Beim Wachstum der Zellwand nimmt Wiesner sowohl Apposition, als Intussuscoption an. Die erste Anlage der Zellwand wird aus Proto-

Digitized by Google

plasma gebildet. Dieses bleibt mit dem übrigen Zellplasma in Verbindung und bildet zwischen sich Dermatosomen aus. Daher geht die Formbildung der Zellhaut nicht von dem von der Zellwand umschlossenen Protoplasma, sondern von dem in der Zellwand gelegenen Protoplasma aus, wodurch die eigentliche Bedeutung der Zellhaut als lebendes Glied der Zelle verständlich wird. Es wächst hiernach die Zellwand aus sich selbst, d. h. nicht durch bloße Einlagerung der Teile und auch nicht durch bloße Anlagerung der Teile von außen oder innen. Zum Weiterwachstum der Zellwand ist es nun notwendig, daß neue Dermatosomen, die also aus den Plasmatosomen entstehen, gebildet werden. Letztere entstehen entweder durch Teilung aus ihresgleichen, oder aus sehr kleinen, nicht wahrnehmbaren, sich aus dem Plasma individualisierenden Körperchen, die in den Plasmafäden enthalten sind.

So geben uns die Wiesnerschen Untersuchungen ein überaus klares und ganz neues Bild des Aufbaues der Zellwand, der in derselben stattfindenden chemischen Vorgänge und des Wachstums der Wand selbst. Die oben besprochenen Resultate Wiesners sind ein „weitausblickender Markstein der für den feineren Bau der Zellhaut aufgestellten Ansichten".

10. Transpiration und Chlorovaporisation.

Herr v. Tieghem hat in dem „Bulletin de la Société botan. de France" T. 32 sehr interessante Untersuchungen über die Transpiration der Pflanzen veröffentlicht, die ich glaube den Lesern des Jahrbuches nicht vorenthalten zu sollen. Es ist bekannt, daß die Pflanzen stets an die Atmosphäre Wasserdampf abgeben: ein Vorgang, den man Transpiration nennt. Als solche Transpirationsorgane sind vorzüglich die grünen Laubblätter zu betrachten. Die Wasserverdunstung wird besonders befördert durch Steigerung der Temperatur, Trockenheit, Luftbewegung und durch das Licht, z. B. im heißen Sonnenschein.

Diesen bis jetzt für einfach gehaltenen Prozeß der Wasserverdunstung hat nun v. Tieghem in zwei gesonderte Prozesse getrennt. Alle chlorophyllhaltigen Organe geben unaufhörlich im Dunkeln und bei schwachem diffusen Lichte Wasserdampf an die Atmosphäre ab. Wird aber die Beleuchtung verstärkt, so tritt nach v. Tieghem ein zweiter Verdampfungsprozeß hinzu, ohne jedoch den ersten aufzuheben. Dieser zweite Prozeß wird innerhalb der chlorophyllhaltigen Zellen veranlaßt, und zwar durch die von dem Chlorophyll absorbierten Lichtstrahlen.

Auch alle chlorophyllfreien Pflanzen und chlorophyllfreien Pflanzenteile zeigen bei Tage und bei Nacht eine Wasserverdunstung. Diesen Pflanzen fehlt aber der zweite Verdampfungsprozeß, weil sie keine Chlorophyllkörner besitzen. Die Wasserverdunstung, welche von den chlorophyllhaltigen Zellen ausgeht und durch die in den Chlorophyllkörnern absorbierten Lichtstrahlen hervorgerufen wird, nennt v. Tieghem „Chlorovaporisation", während er dem andern Prozesse den Namen Transpiration beläßt. Die

Digitized by Google

Chlorovaporisation ist viel bedeutender, als die Transpiration. Sie hat, wie von Wiesner nachgewiesen wurde, zwei Maxima; das eine liegt im Rot zwischen den Linien B und C und ist viel schwächer als das zweite, welches sich im Violett befindet. Die gelben Sonnenstrahlen haben einen geringen und die grünen gar keinen Einfluß auf die Chlorovaporisation.

Hiernach ist eine neue und allem Anscheine nach wichtige Thätigkeit des Chlorophylls nachgewiesen, so daß demselben nunmehr drei Funktionen zukommen: 1) es absorbiert von dem Sonnenlicht bestimmte Strahlen; 2) mit Hilfe dieser verdampft es Wasser und zersetzt 3) durch die Energie anderer Strahlen Kohlensäure. Welche von diesen drei Funktionen in Thätigkeit kommt, hängt von den besonderen Umständen ab, die auf die grünen Pflanzen einwirken. In der gewöhnlichen Luft sind alle drei thätig; in kohlensäurefreier Luft dagegen werden bestimmte Strahlen absorbiert und Wasser verdunstet, die Zerlegung der Kohlensäure fällt aus. Befinden sich die chlorophyllhaltigen Pflanzen in kohlensäurehaltigem Wasser, so werden bestimmte Strahlen absorbiert und Kohlensäure zerlegt, aber es wird kein Wasserdampf vermittelst der absorbierten Strahlen gebildet. Und bringen wir schließlich Pflanzen in Wasser, das keine Kohlensäure enthält, so muß das Chlorophyll seine Thätigkeit auf die Absorption der bestimmten Strahlen beschränken.

Wenn nun auch noch weitere und umfangreichere Untersuchungen fehlen über die Chlorophyll-Wasserverdampfung, so ist doch die Sache als solche interessant und wohl ebenso wichtig, wie die Trennung der Respiration von der Assimilation. Früher bezeichnete man den gesamten Gasaustausch der lebenden Pflanzen mit der Atmosphäre als Respiration, während man heute darunter nur die Aufnahme von Sauerstoff und die Abgabe von Kohlensäure versteht, und den umgekehrten Prozeß Assimilation nennt. Es läßt sich hier eine auffallende Ähnlichkeit zwischen Respiration und Transpiration einerseits und Assimilation und Chlorovaporisation andererseits konstatieren. Atmung und Transpiration finden stets statt, bei Tage und bei Nacht und bei allen Pflanzen, den chlorophyllhaltigen und chlorophyllfreien. Assimilation und Chlorovaporisation sind jedoch Vorgänge, die beide an das Vorhandensein von Chlorophyll und Licht gebunden sind. Herr v. Tieghem hat bereits die näheren Untersuchungen über die Chlorovaporisation begonnen, deren weitere Resultate demnächst mitgeteilt werden.

11. Konidienbildung der Schlauchpilze und Einfluß des Pilzfadens auf die Algenzelle.

Es ist bekannt, daß die Flechten als Pilze betrachtet werden müssen, welche auf Algen schmarotzen. Den Einfluß des Pilzfadens nun auf die Algenzelle hat Borzi in einer Arbeit: „Sporidi sorediali di Amphiloma murorum Koerb. 1886“ klar dargestellt und dadurch einen wesentlichen Beitrag zur Schwendenerschen Algentheorie geliefert. Zugleich hat er die

Digitized by Google

Konidienbildung bei den flechtenbildenden Askomyceten (Schlauchpilzen), die bisher noch unbekannt war, aufgedeckt.

Zu seinen Untersuchungen nahm er die häufige Mauerflechte **Amphiloma murorum Koerb.** Wie es bei allen heteromeren Flechten, d. i. solchen, in denen die Algen in bestimmten Schichten angeordnet und nicht regellos zerstreut liegen, der Fall ist, so bildet auch diese Mauerflechte in der trockenen Jahreszeit kleine Brutknospen, die Soredien genannt werden. Diese bestehen aus Algen (Gonidien), die von Pilzfäden, Hyphen, überzogen sind. Sobald die Witterung feucht wird, beginnen die Soredien ihr Wachstum, indem sich die Gonidien und Pilzfäden vermehren.

Die Fortpflanzungsweise dieser Soredien war bis jetzt nicht bekannt. Wenigstens hat Borzi eine ganz neue Fortpflanzungsweise bei der oben genannten Flechte beobachtet, die auf der Alge **Hormidium varium** schmarotzt. Sobald nämlich die Soredien durch Regen feucht werden, bilden sich an den Spitzen und Seiten der aus Hyphen bestehenden Soredienrinde einzellige Konidien, die durch Umbildung von Hyphenzellen entstehen. Die Konidien lösen sich los und keimen sehr bald in dem sie umgebenden Wasser. Der so aus den Konidien gebildete Keimschlauch geht zu Grunde, wenn er keine Algenzelle trifft. Trifft er jedoch eine Zelle, und zwar eine einzelne, so legt sich der Keimschlauch bald an dieselbe an, umspinnt sie und verästelt sich. Während dieses Umspinnens wirkt der Pilzfaden auf die Algenzelle ein, die sich infolgedessen mehrfach teilt. Aus dem Ganzen entsteht nun ein neues Soredium, an welchem unter günstigen Verhältnissen neue Konidienbildung stattfindet.

Interessant ist der Vorgang und zeigt so recht klar den Einfluß des Pilzfadens auf die Algenzelle, wenn der aus der Konidie entstandene Keimschlauch keine einzelne Algenzelle, sondern einen Algenfaden, d. i. eine Reihe von Algenzellen, trifft. Der Schlauch umspinnt dann *eine* Zelle des Fadens und zwar diejenige, welche er gerade traf. Diese Algenzelle löst sich nun aus der Kette los, teilt sich, wie vorhin angegeben, mehrfach, und dann wird dieser Haufen zu den Gonidien eines neuen Soredium's.

12. Über das Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen.

Ueber das Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen hat H. Müller-Thurgau schon seit einer Reihe von Jahren umfassende Untersuchungen angestellt. Die ersten Resultate gab er im Jahre 1880 heraus. Seit dieser Zeit hat er ununterbrochen seine Untersuchungen über diesen sowohl für die Praxis als die Wissenschaft gleich wichtigen Gegenstand fortgesetzt. Im folgenden soll nur das näher besprochen werden, was sich als sicher aus den Versuchen ergeben hat. Betrachten wir an der Hand der Müller'schen Untersuchungen zunächst den Vorgang des Gefrierens.

Es ist bereits bekannt, daß die Eisbildung beim Gefrieren der Pflanzen nur in den Intercellularräumen vor sich geht. Infolge der Kälte ziehen sich die Zellen zusammen und es tritt aus dem Inhalte derselben Wasser

Digitized by Google

in die Intercellularräume, wo es gefriert, resp. sich an die bereits entstandenen Eiskrystalle anlagert und die Eismasse allmählich immer mehr vergrößert. Innerhalb einer Zelle gefriert das Wasser nie.

Wenn nun eine Kartoffel dem Gefrieren ausgesetzt wird, so sinkt innerhalb derselben die Temperatur zunächst auf etwa 3° unter Null. Hierauf ist überhaupt erst eine Eisbildung möglich. Durch die letztere wird aber wieder nach physikalischen Gesetzen Wärme frei, so daß die Innentemperatur dadurch wieder auf ungefähr —1° steigt. Solange das Gefrieren im Innern der Kartoffel fortdauert, bleibt diese Temperatur von —1° konstant. Erst dann, wenn kein Wasser mehr vorhanden ist, welches durch sein Gefrieren zur Erhaltung der konstanten Temperatur Wärme liefert, wenn also der Pflanzensaft infolge des Wasserverlustes so sehr konzentriert worden ist, daß er sogar bei einer Temperatur von —1° nicht mehr gefriert, sinkt die Temperatur tiefer bis zu einem Grade, wo neue Eisbildung mit erneuter Wärmeentwicklung stattfinden kann. Und so folgt Eisbildung und Sinken der Temperatur und umgekehrt so lange weiter, bis die Abnahme der Temperatur aufhört.

Wichtig und interessant ist hier, daß das plötzliche Steigen der Temperatur innerhalb der Untersuchungspflanzen stets ein sicherer Beweis für den Beginn des Erfrierens ist. Hierauf baute Müller seine weiteren Versuche, speciell, um die Entstehung und weitere Ausbildung der Eiskrystalle in den Pflanzen zu studieren. Auch hierbei wurden Kartoffeln als Versuchsobjekte gewählt. Es ergab sich, daß die Eisbildung im Cambium (Teilungsgewebe) begann und dann erst in den anderen Pflanzenteilen auftrat. Auch wurde nebenbei gefunden, daß die Kartoffel eher an der Spitze als an der Basis erfriert. Die Erklärung hierfür ist nicht schwer. Die Eisbildung geschieht zunächst in den wasserreicheren Stellen, hierdurch wird das Wasser aus den benachbarten Zellen angezogen, worauf die Eisbildung wieder an einer andern Stelle beginnt, bis allmählich die ganze Kartoffel gefroren ist.

Ganz ähnlich verhalten sich auch gefrierende Blätter. Der verschiedene Wassergehalt der einzelnen inneren Partien modifiziert den Eintritt und die Verbreitung der Eisbildung. In Bezug auf die Wirkung des Gefrierens auf das Leben der Zelle zeigen sich die verschiedenen Pflanzen verschieden; einige Pflanzen werden schon durch den ersten Gefriervorgang getödtet, andere dagegen nur teilweise oder gar nicht beschädigt.

Sehr bemerkenswert sind die Bestimmungen über die Menge des Eises, welches sich im gefrorenen Pflanzenteile befindet. Die Eismenge wurde bei voluminösen Pflanzenteilen aus den Wärmeeinheiten bestimmt, welche notwendig waren, um das in den Pflanzen vorhandene Eis zum Schmelzen zu bringen. Für Blätter wurde die Eismenge in anderer Weise ermittelt, nämlich aus der Vergleichung des Temperaturganges, welcher sich zeigt, wenn das Blatt von seinem Gefrierpunkt bis zu einem andern über Null liegenden Grade erwärmt wird. Auf diese Weise wurde gefunden, daß z. B. Äpfel bei —4,5° eine Eismenge von 53,13% besitzen. Wird

Digitized by Google

die Temperatur dann bis auf $-15{,}2°$ erniedrigt, so steigt die Eismenge auf 66 % der Substanz. Eine Kartoffel besitzt bei $-5°$ sogar 56 % Eis, und ein Kohlrabiblatt bei derselben Temperatur 41,42 %.

Ferner bestimmte Müller bei einer großen Zahl von Pflanzen die Temperatur, bei welcher das Gefrieren und Auftauen eintritt. Hierbei wurden besonders der Überkältungspunkt, d. i. der Temperaturgrad, bei welchem in der Pflanze die Eisbildung beginnt, und der Gefrierpunkt ins Auge gefaßt, d. i. der Temperaturgrad, auf den die Temperatur während der Eisbildung steigt und bei der sie konstant bleibt. Die diesbezüglichen Resultate sind in einer Tabelle mit 94 Bestimmungen niedergelegt; unter diesen zeigen die tiefste Überkältungstemperatur Laubblätter von der Feige, **Ficus repens**, nämlich $-8°$, die höchste zeigen Blätter von der Kaktee, **Opuntia maxima**, nämlich $-1{,}16°$. Bei denselben Pflanzenteilen war der tiefste Gefrierpunkt $-8°$ und der höchste $-0{,}15°$. Es sind also Gefrierpunkte und Überkältungspunkte bei verschiedenen Pflanzen und Pflanzenorganen ganz verschieden.

Ein wichtiges Ergebnis der Müllerschen Untersuchungen ist, daß alle Pflanzenteile auf eine viel niedrigere Temperatur abgekühlt werden müssen, wenn sie erfrieren sollen, als man bisher angenommen hat. Die beiden wichtigen Punkte, der Überkältungs- und Gefrierpunkt, sind wesentlich abhängig von dem Wassergehalte. Je größer der Wassergehalt, desto höher liegen beide Punkte, d. h. desto näher liegen beide bei 0°. Durch Wasserentziehung können die Punkte wesentlich erniedrigt werden. Merkwürdig ist auch, daß das Alter einen Einfluß hat. Ganz junge Blätter haben beispielsweise niedrigere Überkältungs- und Gefrierpunkte, als weiter entwickelte; alte Blätter verhalten sich wie die jungen. Ganz junge und ältere Blätter erfrieren daher nicht so leicht, als sich entwickelnde. Hier muß selbstverständlich ein Unterschied zwischen Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen gemacht werden; unter Erfrieren versteht man den Tod des Protoplasmas, also den Tod der Zelle selbst.

Was das Auftauen von gefrorenen Pflanzen anbelangt, so tritt dasselbe nicht, wie man früher annahm, erst bei 0° ein, sondern schon bei jeder Erwärmung, d. h. bei jeder Zunahme der Temperatur, also auch beispielsweise, wenn die Pflanzen eine Erwärmung von $-4°$ auf $-3°$ erfahren. Auch ist das Schmelzen des Eises nicht bei 0° am raschesten, sondern bei $-1°$ und darunter.

In betreff des Erfrierens der Pflanzen herrschen zwei Ansichten. Von den meisten Botanikern wird angenommen, daß das schnelle Auftauen allein den Tod der Pflanzen herbeiführe; andere halten dafür, daß das Gefrieren als solches die Pflanzen töte. Es ist natürlich nicht leicht zu entscheiden, welche Ansicht die richtige sei, weil wir den Zeitpunkt nicht wissen, in welchem die gefrorene Zelle abstirbt. Die gefrorene Zelle, welche beim Auftauen kein Leben mehr zeigt, kann ebenso gut schon vor dem Auftauen durch das Gefrieren allein getötet gewesen sein, als auch erst durch das Auftauen den Tod erleiden.

Digitized by Google

Für die erste Ansicht spricht besonders die fast allgemein als richtig angenommene Erfahrung, daß man gefrorene Pflanzen am Leben erhalten kann, wenn man für sehr langsames Auftauen sorgt, daß dieselben dagegen bei sehr schnellem Auftauen zu Grunde gehen. Auch viele andere Erfahrungen stützen die erste Ansicht wesentlich. Es sei nur erwähnt, daß im allgemeinen Pflanzen besser überwintern, wenn sie vor der Sonne geschützt werden, als wenn sie den Strahlen derselben ausgesetzt sind. So sind häufig Bäume an der Nordseite ganz unbeschädigt, während sie an der Südseite durch den Frost gelitten haben, wie dieses besonders häufig bei den Nadelhölzern der Fall ist. Das schnellere Auftauen der von den Sonnenstrahlen getroffenen Teile, so nahm man an, bewirke die Beschädigung.

Müller hat nun durch vielfache und mühsame Experimente bestimmt nachgewiesen, daß diese fast allgemein herrschende Ansicht durchaus falsch ist; er hat gezeigt, daß das schnellere oder langsamere Auftauen durchaus keinen Einfluß auf das Erfrieren der Zellen hat. In allen den Fällen, in welchen Zellen sich durch schnelleres Auftauen erfroren zeigten, wurden dieselben auch beim langsamen und vorsichtigen Auftauen tot gefunden. Das Erfrieren der Pflanzen tritt während des Gefrierens ein. Müller findet — und wohl mit Recht — die Ursache des Erfrierens allein in der Wasserentziehung aus dem Protoplasma während des Gefrierens. Denn die einzigen wesentlichen Veränderungen, die durch das Gefrieren in der Zelle stattfinden, bestehen darin, daß viel Wasser sehr schnell der Zelle entzogen wird.

Die oben angeführten Beobachtungen über Frostschäden, die bis jetzt durch das schnelle Auftauen erklärt wurden, müssen daher eine andere Ursache haben. Auch diese giebt Müller an: sie beruhen in dem Lebensprozesse während der winterlichen Ruhe. Schon früher hatte Müller nachgewiesen, daß auch während des Winters chemische Umwandlungen in der Zelle stattfinden, wenn dieselben auch schwach und im allgemeinen um so geringer sind, je größer die winterliche Kälte ist. Das Leben der Pflanze ist demnach auch während des Winters nie ganz erloschen. Dasselbe wird nun durch die Sonnenstrahlen an der Südseite immer mehr angeregt, als an der Nordseite. Daher sind die Zellen an der Südseite mehr im Wachstum begriffen, als an der Nordseite, an der Südseite also wasserreicher und gegen die Kälte empfindlicher. Die Zellen an der Nordseite dagegen sind stets wasserärmer, weniger weit entwickelt und leiden daher auch weniger von der Kälte. Diese ganz neuen und wesentlich anderen Erklärungen von der Ursache des Erfrierens der Pflanzen sind ebenso interessant, als für die Praxis wichtig.

13. Verschiedenes.

Urheimat der roburoiden Eichen. Die heutigen Pontusländer und der Hämusbalkan (vgl. Krasen, Englers Botanische Jahrbücher VII, Heft 1) sind als die Heimat der roburoiden Eichen anzusehen; ihre Verbreitung ging von diesen Ländern aus. Es muß dieses daraus

Digitized by Google

gefolgert werden, daß die über Kleinasien, Griechenland, Kreta, die Inseln des Ägäischen Meeres und einen Teil Thraciens und Macedoniens verbreiteten pachylegten Eichen sämtlich als zusammengehörig zu betrachten sind, wie z. B. Quercus Vallonea, Aegilops macrolepis etc. Dann spricht hierfür auch noch die Erscheinung, daß die Kastanieneiche, die in ihrem Blatt und den Ausschlagsknospen den Roburoiden so sehr ähnlich ist, gerade südlich vom Kaukasus, in Mazedonien und Albanien vorkommt. Die Trennung des Urstammes in die beiden Arten Winter- und Sommereiche, Quercus sessiliflora und pedunculata, wird jedenfalls in einer sehr frühen Erdperiode, wahrscheinlich noch vor dem Pliocän, erfolgt sein. Es muß dieses aus den so zahlreichen Rassen und Formen geschlossen werden, welche sich aus diesen beiden Typen im Laufe der Zeit gebildet haben.

Flora des Dovrefjelds in Norwegen. Geheeb giebt in einer Festschrift des „Vereins für Naturkunde" zu Kassel zur Feier seines 50jährigen Bestehens einen Blick in die Flora des Dovrefjelds, Resultate seiner skandinavischen Reise. Er vergleicht die norwegische Alpenflora mit der der Schweiz und Tirol. Seine Beobachtungen beziehen sich speciell auf die Gegend von Kongsvold. Er fand in dieser Gegend 43 Pflanzenarten, die den südeuropäischen Gebirgen fehlen, und ungefähr 30 Arten, die gleichzeitig bei Kongsvold und auf den Alpen des Südens vorkommen. Besonders reich an Arten und in der prachtvollsten Fruchtentwicklung und seltener Üppigkeit schildert Geheeb die Moosflora. Beispielsweise konnte er an einem Tage über 100 Spezies sammeln. Die meisten skandinavischen Moosarten finden sich aber auch in den Alpen des Südens, in Steiermark, Schweiz und Tirol. Nur wenige Arten, etwa 12, sind auf Skandinavien beschränkt.

Konsum von Nutzpflanzen. K. von Scherzer, der den Botanikern rühmlichst bekannte Verfasser der Reisewerke über die „Novara-Expedition" und „die österreichisch-ungarische Expedition nach Siam, China und Japan", hat sich der großen Mühe unterzogen, fast alle statistischen Materialien über vegetabilische Nahrungs- und Fabrikationsstoffe zusammenzutragen und unter dem Titel „Das wirtschaftliche Leben der Völker" zu veröffentlichen. Überall sind die neuesten statistischen Angaben über Ein- und Ausfuhr benutzt. Es sollen hier nur einige Beispiele angeführt werden, und wollen wir den Konsum der bedeutendsten Getreidearten, als der wichtigsten Nahrungsmittel, und den Verbrauch des Tabaks, eines der bekanntesten Genußmittel, näher anführen, wie er sich in den Haupt-Konsumländern pro Kopf stellt. Der Verbrauch beträgt pro Kopf in:

	Deutschland.	Österreich-Ungarn.	Frankreich.	Dänemark.
Weizen und Spelz . .	67,5 kg	94,5 kg	256,0 kg	71,0 kg
Roggen	138,5 „	88,5 „	46,0 „	200,0 „
Gerste	56,5 „	50,5 „	32,5 „	78,5 „
Mais	5,0 „	73,0 „	25,0 „	27,0 „
Hafer	88,5 „	60,5 „	95,0 „	225,0 „

Digitized by Google

Diese Übersicht zeigt, daß von den Getreidearten am meisten verbraucht werden

in Deutschland Roggen, nämlich	138,5 kg	pro Kopf
„ Österreich-Ungarn Weizen und Spelz, nämlich .	94,5 „	„ „
„ Frankreich ebenfalls Weizen und Spelz, nämlich	256,0 „	„ „
„ Dänemark Hafer, nämlich	225,0 „	„ „

Was den Konsum an Tabak pro Kopf betrifft, so ist derselbe in Deutschland am geringsten, nämlich nur 1,8 kg, in den Niederlanden und der Schweiz am höchsten. Hier beträgt er sogar 1 kg pro Kopf mehr, nämlich 2,8 kg. Belgien kommt den Niederlanden nahe, da dort jeder Einwohner 2,5 kg Tabak verbraucht. Die Nordamerikaner und Österreicher sind etwas mäßiger im Rauchen, sie gebrauchen pro Kopf nur 2,4 kg.

Welchen Ertrag der Tabak dem Staate bringen kann, zeigt Frankreich, wo das Tabaksmonopol besteht, da für Frankreich eine Einnahme von 195 Millionen Mark aus dem Tabak verzeichnet steht. Die Chinesen, welche bekanntlich dem Opium den Vorzug geben, beziehen jährlich allein aus Indien für 240 Millionen Mark von diesem Genußmittel.

Zum Bestimmen von Flechtenarten giebt Bachmann in der „Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie", Heft 3, 1886, als gutes Hilfsmittel einige neue mikrochemische Reaktionen auf Flechtenarten an. Es ist bekanntlich schwierig, die sich äußerlich sehr wenig voneinander unterscheidenden Krustenflechten zu bestimmen. Die Bachmannschen Reaktionen sind besonders geeignet bei Flechten mit schwarzen Apothecien, d. i. scheiben- oder becherförmigen Fruchtkörpern. In diesen Flechten findet sich entweder ein brauner oder ein blauer Farbstoff, der die schwarze Farbe bedingt. Der braune Farbstoff wurde in folgenden 17 Arten gefunden: Lecidea crustulata und granulata, punctiformis, punctata, Schaereri, Opegrapha saxicola, varia, atra, bullata, herpetica, Arthonia obscura, vulgaris, astroidea, Bactrospora dryina, Sacrogyne pruinosa. In diesen genannten Arten wird der schwarze Farbstoff durch Chlorkalk vollständig entfärbt, in Kalilauge dunkelt er nach und durch Salpetersäure wird er gar nicht verändert. Blauer Farbstoff wurde in 7 Flechtenarten gefunden. Diese können in Bezug auf ihre Reaktionen in solche geteilt werden, bei denen der Farbstoff nicht durch Kalilauge, sondern durch Salpetersäure verändert wird, und in solche, deren Farbstoff auf Kalilauge, aber nicht auf Salpetersäure reagiert. Die Salpetersäure wirkt nun wieder in zweifacher Weise. Bei Lecidea enteroleuca, platycarpa, Wulfeni, bei Biatora turgidula und Bilimbia melaena entsteht durch Übersättigen mit Salpetersäure eine kupferrote Färbung, die sich auf die Oberfläche beschränkt. Bacidia muscorum dagegen wird durch dieselbe Behandlung mit Salpetersäure violett gefärbt, und diese Färbung beschränkt sich nicht auf die Oberfläche, sondern dringt bis in das farblose Hymanium hinein.

Die Flechten mit roten oder gelben Apothecien zeigen andere Reaktionen. Icmadophila aeruginosa (Scop.) Trevis hat fleischrote Apothecien, deren

Digitized by Google

Färbung aus einer diese bedeckenden krystallisierten Flechtensäure besteht. Wird diese mit Kalilauge, Ammoniak oder Kalkwasser behandelt, so wird eine intensiv goldgelbe Farbe gelöst, welche zugleich um das Apothecium herum einen breiten Saum bildet. Biatora rosella und rubella haben ganz ähnliche Reaktionen, allein es fehlt hier der so charakteristische Saum. Diejenigen Flechten, welche Chrysophonsäure enthalten, werden sämtlich durch Behandlung mit Kalkwasser oder anderen Alkalien intensiv rot gefärbt.

Ausstreuungsmechanismus der Früchtchen des gemeinen Helmkrautes, Scutellaria galericulata. Die zur Gattung „Helmkraut" gehörenden Pflanzenarten, von denen 90, darunter aber nur drei deutsche, bekannt sind, zeichnen sich von allen Lippenblütlern durch die Bildung des Kelches aus. Derselbe ist, wie bei vielen Labiaten, zugleich mit der Blumenkrone zweilippig, trägt aber auf der Oberlippe ein schuppenförmiges Anhängsel. Dieses richtet sich nach dem Verblühen der Krone auf und giebt dem Kelche mit den dicht aneinander schließenden Lippen die Gestalt eines Helmes mit geschlossenem Visier. Unter diesen Helmkräutern ist das gemeine Helmkraut durch einen merkwürdigen Ausstreuungs-Mechanismus der Früchtchen ausgezeichnet, den Dr. M. Kronfeld näher untersucht hat (Monats-Versammlung der k. k. zool.-botanischen Gesellsch. in Wien, 1886). Der zweilippige Kelch bildet sich zu einer zweigliedrigen Kapsel aus, deren untere Hälfte im rückwärtigen Teile eine nach vornen in eine Rinne auslaufende Vertiefung enthält. Der obere Teil mit dem hohlen Aufsatze schließt eng an den untern an. Hierdurch ist eine Röhre gebildet, durch welche die Früchtchen eines nach dem andern ausgeschleudert werden. Das Ausschleudern wird wesentlich durch die Elasticität des Fruchtstieles begünstigt. Damit nun aber nicht etwa einzelne Körnchen, speciell die letzteren, im Fruchtknoten zurückbleiben, fällt schließlich der obere Teil des Fruchtknotens vollständig ab.

Aus der römischen Flora war bis vor kurzem keine einzige Species von Isoetes (Brachsenkraut) bekannt. Überhaupt sind bis jetzt erst 3 Arten gefunden, nämlich Isoetes Hystrix Dur., I. Duriaei Bory und I. velata (vgl. R. Pirotta in Malpighia I. Fasc., Messina 1886). — Während die beiden ersten Arten gerade nicht selten sind und im Mittelmeergebiete ziemlich verbreitet vorkommen, hatte man I. velata bis jetzt nur auf den größeren Inseln des Mittelmeeres gefunden, so auf Korsika, Sardinien, Sizilien. Die Entdeckung dieser Isoetes-Art in der „**Selva di Nettuno**" ist daher von größtem Interesse. Pirotta fand sie in zwei Formen, Sand- und Sumpfform, an feuchten Orten mit sandigem Untergrund. Auch fand er Formen mit dreilappigem und zweilappigem Rhizom, woraus hervorgeht, daß dieser Charakter keinen systematischen Wert haben kann.

Die Entdeckung eines neuen Asparagins veröffentlicht Pintti in den Berichten der Deutschen chemischen Gesellschaft 1886, Nr. 11. Er gewann aus 6500 kg Wickenkeimlingen 20 kg Roh-Asparagin und aus diesem 300 g süßschmeckende Krystalle. Diese konnte er durch Umkrystallisieren und besonders auf mechanischem Wege in gewöhnliche

Digitized by Google

Asparaginkryſtalle trennen, die bekanntlich geſchmacklos und links-hemiedriſch ſind, und in ſolche, die intenſiv ſchmecken und rechts-hemiedriſch ſind. Dieſes letzte Asparagin iſt ganz neu. Nach Meſſungen des Prof. Grattarola ſind die neuen Kryſtalle ein genaues Spiegelbild der ſchon lange bekannten. Die wäſſerige Löſung dieſes neuen Asparagins iſt rechtsdrehend, das Drehungsvermögen iſt jedoch bei gleicher Konzentration der Löſung faſt genau dem des linksdrehenden gewöhnlichen Asparagins gleich.

Lamarcks Herbarium. Wie den meiſten unſerer Leſer bekannt ſein wird, wandte ſich der berühmte franzöſiſche Naturforſcher Lamarck im reiferen Alter von der Botanik faſt ganz dem Studium der Zoologie zu. Dieſem Umſtande iſt es wohl auch zuzuſchreiben, daß ſeine Pflanzenſammlungen (ſchon bei ſeinen Lebzeiten?) nach Deutſchland gelangten, woſelbſt ſie bis vor kurzem im Beſitze von Profeſſor Röper zu Roſtock waren. Als letzterer zu Anfang 1885 ſtarb, erwarb die Univerſität das geſamte Herbarium Röpers für 21 000 Mark. Später wurden die dem Herbarium eingefügten Sammlungen Lamarcks ausgeſchieden und — wie wir in Nature 28. Okt. 1886 leſen — von der franzöſiſchen Regierung angekauft, welche ſie dem botaniſchen Muſeum des Jardin de plantes überweiſen will.

Digitized by Google

Forst- und Landwirtschaft.

1. Waldeisenbahnen.

Wie ein roter Faden zieht sich fast durch alle Bestrebungen auf forstwirtschaftlichem Gebiete der Versuch, Mittel und Wege ausfindig zu machen, die Rentabilität der Waldungen zu erhöhen. Einen nicht zu unterschätzenden Einfluß auf die Ertragsfähigkeit übt das Holztransportwesen aus, und man muß es auf Grund weittragender Wirkung für bedeutungsvoll erachten, wenn neuere Richtungen sich auf diesem Gebiete geltend zu machen versuchen. Bei der bewunderungswerten, seit mehreren Jahrzehnten zu verzeichnenden Vervollkommnung unserer Transportmittel auf dem Gebiete des allgemeinen Verkehres bleibt es immerhin auffallend, daß der Forstwirt die Verbesserungen im Transportwesen sich nicht gleich in der für den Wald passenden Form zu nutze machte. Erst seit kurzem hat der forstwirtschaftliche Betrieb den großen Vorteil der Schienengeleise dem allgemeinen Verkehr abgesehen und in der Einführung von transportablen Waldbahnen eine bedeutende Transporterleichterung erkannt. Schon jetzt läßt sich mit aller Bestimmtheit behaupten, daß die transportablen Bahnen für den Wald — wenn auch nicht ganz allgemein, so doch für viele Waldflächen — in Zukunft eine große Rolle spielen werden. Die mehrjährigen Versuche auf diesem Gebiete haben in diesem Jahre die Herausgabe einer Schrift „Waldeisenbahnen" (Runnebaum) gezeitigt, in welcher die bisherigen Ergebnisse und der gegenwärtige Stand der Waldeisenbahnfrage zur Darstellung gelangen. Hier berechnet Runnebaum selbst bei einer Maximalsteigung von 5 % die Holztransportkosten pro 50 kg und 7,5 km bei Schienengeleise nur auf 10 Pf., während dieselben bei der üblichen Transportmethode auf vierrädrigen Wagen bei einem besseren Kieswege auf 31,2 Pf. steigen. Noch anschaulicher tritt bei einer vergleichenden Rentabilitätsrechnung der Transportmittel für die Reviere Osterode und Riefensbeek (Harz) der gewaltige Unterschied hervor. Die Kapitalwerte sämtlicher Transportkosten belaufen sich bei der bisherigen Transportweise auf 1 866 720 M., bei Benutzung einer Bahn aber auf 607 831 M., so daß sich für letztere bei 5 % Verzinsung eine jährliche Ersparnis von 62 944 M. ergiebt. Die Anlage einer Bahn ist indes nur da empfehlenswert, wo größere Holzmassen nach der gleichen Richtung auf bedeutende Entfernungen zu bewegen sind. Als Haupterfordernis ist für alle Konstruktionsteile größte

Digitized by Google

Solidität bei möglichster Leichtigkeit zu fordern. Das Geleise wird durch Verbindung einzelner Joche (Geleisstücke von 2 m Länge) hergestellt, die eine Vereinigung zweier Laufschienen vermittelst eiserner Querschwellen darstellen. Die beste Spurweite beträgt 60 cm. Das Untergestell des Wagens wird am zweckmäßigsten aus Eisen hergestellt, und haben die Räder desselben gewöhnlich einen Durchmesser von 30 cm. Die Form des Obergestells wechselt, je nachdem Nutzholz, Stangen oder Brennholzstöße zu transportieren sind.

Fast alle Forstvereine hatten auch angesichts der hohen Bedeutung die Frage über Waldeisenbahnen auf dem diesjährigen Programme stehen. Auf der Versammlung deutscher Forstmänner zu Darmstadt fand bereits ein lebhafter Austausch gesammelter Erfahrungen statt, speciell erstreckte sich die Diskussion über die Verwaltungsform, und war man darin einig, daß der Selbstbetrieb im allgemeinen vorzuziehen sei, kleinere Waldbesitzer könnten sich durch Bildung von Genossenschaften der Vorteile der Waldbahnen teilhaftig machen. Im Schlesischen Forstverein wurde mitgeteilt, daß in einem Reviere bei Anlage einer Bahn die Abfuhrkosten von 20 000 auf 3000 M. gesunken seien. Der Ost- und Westpreußische Forstverein resultiert, daß nur beim Absatz nach einer Richtung ein besonderer Erfolg zu erwarten sei. Es könne auch nicht unberücksichtigt bleiben, daß durch Anlage der Bahnen in manchen Gegenden viele Existenzen durch Verlust der Abfuhr vernichtet würden. Auf der Versammlung des Märkischen Forstvereines war man bereits in der Lage, für das Revier Grimmnitz zahlenmäßige Resultate aus drei Betriebsjahren vorzulegen. Danach betrug die Kostenersparnis in der Anfuhr für das erste Jahr 14 900 M., für die beiden folgenden rund 19 000 M. pro Jahr. Auch hier sprach man sich mehr für Selbstbetrieb aus. In Baden ist man ebenfalls der Entwicklung der Waldbahnen in den preußischen Forsten aufmerksam gefolgt und hat den Versuchen zur Anlage einer Waldbahn Thür und Thor geöffnet.

2. Bildung und Kultur des Ortsteines.

Seit einer Reihe von Jahren spielt die Aufforstung der Heiden eine hervorragende Rolle. Wenn nun vielfach die Erfolge dieser Bestrebungen weit hinter den Erwartungen, die sich an die mit großem Kostenaufwande ausgeführten Kulturen knüpften, zurückblieben, nicht selten sogar als gänzliche Mißerfolge den Waldzüchter entmutigten, so ist das zum weitaus überwiegenden Teile dem ausgedehnten Vorkommen des Ortsteines, welcher der Kultur unsägliche Schwierigkeiten in den Weg legt, zuzuschreiben. Über die Entstehung und Kultur des Ortsteines herrschten bis dahin die verschiedensten Ansichten; darum ist es besonders beachtenswert, daß Dr. Ramann (Eberswalde) neuerdings in Dankelmanns Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen an der Hand durchaus exakter Untersuchungen ebenso interessante wie wichtige Aufschlüsse darüber giebt. Trotz seiner weiten Verbreitung zeigt der Ortstein überall — sowohl in trockenen und nassen Heiden, als auch unter altem Waldboden — im wesentlichen übereinDigitized by Google

stimmende Eigenschaften; er wird überall von Grau- oder Bleisand überlagert, der eine mehr oder minder mächtige Schicht von humosem Sande oder auch von reinem Humus oder Heidetorf trägt. Scharf von der Oberschicht geschieden lagert der Ortstein meist auf gelbem Verwitterungssand; nach unten hebt sich die Schicht viel weniger scharf ab, folgt aber immer den Einbuchtungen oder Erhebungen des Verwitterungssandes (während die Rasenerze sich durch horizontale Lagerung auszeichnen). Eingehende Bodenanalysen haben nun ergeben, daß die Oberschicht fast vollkommen von löslichen Mineralstoffen frei ist, was Ramann lediglich auf Auswaschung durch atmosphärische Niederschläge und auf rasche Verwitterung zurückführt. Dagegen ist der Ortstein der mineralreichste Teil des Bodens, woraus sich die düngende Wirkung desselben, wenn er — der Luft ausgesetzt — zerfallen ist, erklärt. In keinem Falle war der Gehalt an Eisen ein erheblicher; zerstört man die organische Substanz des Ortsteines, so bleibt meist gelbgefärbter, gewöhnlicher Verwitterungssand zurück. *Der Ortstein ist daher nichts anderes, als ein durch humose Stoffe verkitteter Sandstein.* Recht interessant ist die Erklärung der Ortsteinbildung. Dieselbe geht aus von der Auswaschung des Sandbodens. Die Schnee- und Regenwasser sickern allmählich in den Boden ein und sättigen sich nach Möglichkeit mit löslichen Mineralstoffen, die Auswaschung schreitet nach und nach von oben nach unten vor, und man kann in Sandböden zwei verschiedene Schichten wahrnehmen: einmal die humosen Sande, in denen die Verwitterung beendet ist, und zweitens die gelben Verwitterungssande. Die Gewässer wirken nun lösend auf den Humus der bereits ausgewaschenen Schicht ein, führen denselben in die noch nicht ausgewaschenen Bodenschichten (gelben Verwitterungssand) und werden hier die gelösten Humusstoffe durch die Mineralstoffe wieder ausgefällt; *solche niedergeschlagenen Humuskörper sind nun das Bindemittel des Ortsteins.* Die wichtigste Weiterentwicklung des Ortsteines sind die Topfbildungen, d. h. Ausstülpungen der Ortsteinschicht in die tieferen Bodenlagen. Eine Eigenschaft trennt den Ortstein von allen bekannten Gesteinen: jede entstehende Spalte und Durchbrechung der Schicht, die nicht in erheblicher Ausdehnung erfolgt, wird durch Neubildung in mäßiger Zeit wieder geschlossen, woraus sich die ungünstige Einwirkung auf die Wurzeln ergiebt. Die Wurzelentwicklung auf Ortsteinboden ist ganz eigentümlich; die feineren Saugwurzeln entwickeln sich fast nur in den oberen humosen Teilen und auf der Oberfläche des Ortsteines, während die Hauptwurzel meist ganz ohne Abzweigung durch den Bleisand sich erstreckt. Bei Besprechung der Ortsteinkulturen hält Ramann die Löcherkultur für unbedingt verwerflich, da die Topfbildung bald einträte, welche dann dem Gelingen der Kultur nur noch größere Hindernisse entgegenstelle. Die günstigste Kulturmethode dagegen ist die Rajol- und Streifenkultur, nur dürfen die Streifen nicht zu schmal (mindestens 1 m) angelegt sein. Die Rabattenkultur ist in feuchter Lage und bei sorgfältiger Schonung der Bodenfeuchtigkeit günstig, bei trockenen Lagen bedenklich.

Digitized by Google

3. Kohlensäuregehalt der Boden- und Waldluft.

Bekanntlich gehört die Kohlensäure zu den Körpern, welche an der Umgestaltung unserer Erdoberfläche einen hervorragenden Anteil nehmen. Aus der Luft, in der sie in geringer Menge enthalten ist — auf 2500 *l* Luft kommt im Mittel 1 *l* Kohlensäure —, gelangt sie in die Grundwasser und zersetzt, wenn diese die kieselhaltigen Gesteine (Granite, Gneis ꝛc.) bespülen, diese festen Felsgesteine, so daß ein Teil als kohlensaures Kalium, Natrium oder Kalk in gelöster Form weggeführt wird, ein anderer als thoniger Rückstand, als Verwitterungskrume, zurückbleibt. Dieser Prozeß vollzieht sich um so schneller, je reicher der Boden an Feuchtigkeit und Kohlensäure ist. Es ist daher nicht ohne Belang, den Kohlensäuregehalt der Bodenluft bei verschiedener physikalischer Beschaffenheit des Erdreichs kennen zu lernen. Diese Materie hat Wollny zum Gegenstande seiner Untersuchungen gemacht und die Resultate derselben kürzlich in den „Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik", Bd. 9, ausführlicher besprochen. Aus diesen wollen wir folgende mitteilen:

1. Der Kohlensäuregehalt ist am größten bei einer Terrainneigung von 20°, bei steilerer oder flacherer Lage nimmt er ab.

2. Die Bodenluft der nach Süden gelegenen Erdreiche ist im Durchschnitt am reichsten, die der Nordhänge am ärmsten an Kohlensäure.

3. Die Luft des Bodens ist um so reicher an Kohlensäure, je feuchter der Boden ist.

4. Der Kohlensäuregehalt erfährt in längeren oder kürzeren Perioden Veränderungen, und zwar in dem Maße, wie Wärme und Feuchtigkeit im Boden zu- oder abnehmen.

5. Die Luft dunkel gefärbter Erdreiche ist kohlensäurereicher, als die Böden von hellerer Farbe.

6. Der Gehalt an Kohlensäure ist bei gleichen Mengen organischer Substanz um so größer, je feinkörniger der Boden ist.

7. Die Luft innerhalb des von lebenden Pflanzen beschatteten Bodens ist während der warmen Zeit des Jahres weniger kohlensäurereich, als die des freiliegenden Bodens, und ist in diesem wiederum ärmer, als innerhalb des mit einer Decke von abgestorbenen Pflanzenteilen versehenen Bodens. Auch wird unter sonst gleichen Verhältnissen der Kohlensäuregehalt der Bodenluft durch üppigeres Pflanzenwachstum vermindert.

Mithin ist der Kohlensäuregehalt der Bodenluft von der physikalischen Beschaffenheit des Erdreichs in zwei Richtungen abhängig: einmal von der Einwirkung der durch die physikalische Beschaffenheit des Bodens und dessen Bedeckung modifizierten Faktoren der Zersetzung organischer Substanzen (Wärme, Feuchtigkeit, Porösität); dann von den Widerständen, die der Boden je nach seinem mechanischen Zustande dem durch Diffusion und Luftströmungen veranlaßten Austritt des Gases an die Atmosphäre entgegensetzt.

Nicht minder interessant sind die Untersuchungen Ebermayers (München) über den Kohlensäuregehalt der Waldluft in Holzbeständen ver-

Digitized by Google

schiedener Holzart, Alter und Höhenlagen. Bis dahin herrschten über den Kohlensäuregehalt der Waldluft die verschiedensten Ansichten. Vielfach wurde behauptet, daß die Waldluft wegen ihres kleinern Kohlensäure- und größern Sauerstoffgehaltes einen besonders wohlthätigen Einfluß auf den menschlichen Körper ausübe. Auch schrieb man wenigstens teilweise den üppigern Waldwuchs vielfach dem größern Kohlensäuregehalte der Waldluft zu. Beide Ansichten sind durch die Untersuchungen Ebermayers unhaltbar geworden, denn derselbe fand, daß im großen und ganzen der Kohlensäure- und ebenso der Sauerstoffgehalt der Waldluft nicht wesentlich verschieden ist von dem der Luft auf freiem Felde, ebensowenig existiert ein nennenswerter Unterschied zwischen dem Kohlensäuregehalte der Waldluft in schlechten Krüppelbeständen und schönen wüchsigen Beständen. Wenn aber dennoch die Waldluft einen so günstigen Einfluß auf das menschliche Wohlbefinden ausübt, so liegt das vorwiegend darin, daß die Waldluft nicht wie in Städten durch schädliche Beimischungen verunreinigt ist, und daß sie sich auch durch größere Kühle, oft auch Feuchtigkeit vorteilhaft auszeichnet. Im übrigen darf man nicht übersehen, daß auch die geistige Ruhe, das Befreitsein von Berufsgeschäften und körperliche Bewegung in der reinern Luft einen nicht zu unterschätzenden Einfluß ausübt.

4. Die Durchforstungsfrage.

Auf dem Gebiete des Waldbaues, speciell in der Theorie der Durchforstungsfrage, sind aus jüngerer Zeit sehr weitgehende Reformbestrebungen zu verzeichnen, auf welche zurückzukommen wir hier nicht unterlassen dürfen. An der Spitze dieser Reform steht Borggreve (Münden), der in seiner „Holzzucht" ein Durchforstungsprinzip aufstellt, welches den bisherigen Anschauungen völlig widerspricht. Während man bis dahin — dem natürlichen Kampf ums Dasein folgend — bestrebt war, die herrschenden Stämme des Bestandes zu erhalten und zu pflegen, und bei der Durchforstung nur die von den kräftigen Stämmen teilweise oder ganz besiegten, d. h. die absterbenden, unterdrückten und auch die zurückbleibenden herausnahm, setzt Borggreve an diese Stelle die sog. Plänterdurchforstung, die neben dem Aushieb der hoffnungslos unterdrückten Stammklassen auch den der stärksten zu Gunsten der schwächeren fordert, wobei die Ansicht zu Grunde liegt, daß die stärksten Stämme in der Regel am schlechtesten geformt sind. Demgegenüber vertritt Wagener (Castell) im „Waldbau und seine Fortbildung" ein anderes neues Princip, welches auf sehr früh beginnende, starke und anhaltende Freihiebe von Einzelstämmen, und zwar der besten und stärksten Klassen, hinzielt. Die Grundlagen, auf denen beide ihre Principien aufbauen, ist die Ausnutzung des Zuwachses der Bäume im lichten Stande: eine Materie, in der noch manches „heimlich Verborgene" ruht. Während Wagener frühreife Bestände erziehen will, sucht Borggreve den Umtrieb möglichst zu verlängern. Beide Theorien haben bereits in der forstlichen

Digitized by Google

Welt ihre Anhänger gefunden und sind Gegenstand lebhaftester Erörterung geworden. Die schweren Vorwürfe, die Borggreve sowohl wie Wagener mit gleich spitzer Feder gegen die bestehenden Satzungen der Waldwirtschaft erheben, haben einen Sturmlauf vieler rühmlichst bekannten forstlichen Koryphäen verursacht. Wir nennen u. a. Kraft (Hannover), der sich um den Ausbau der Durchforstungstheorie schon seit langer Zeit höchst verdient gemacht hat. Derselbe wendet sich speciell gegen Borggreve und unterwirft seine Theorie einer abfälligen Kritik. Es sei gefährlich, sich in betreff der Erholungsfähigkeit bedrängter Stämme zu großer Hoffnung hinzugeben, Borggreve scheine sich darin einen sehr weiten Begriff angeeignet zu haben. Übrigens beruhe die Annahme, daß die stärkeren Stämme in der Regel auch am schlechtesten geformt seien, auf einem Irrtum, nur in einem fehlerhaft bewirtschafteten Walde könne solches der Fall sein. Bei Durchführung der Plänter-Durchforstung werde die Bestandesentwicklung und Anzucht wertvollen Starkholzes erheblich verzögert, was den Zielen eines verständigen Wirtschafters, die Entwicklung der Bestände zu fördern, daß gleiche Werte in kürzerer Zeit erzogen werden, zuwiderlaufe.

Wenn wir auch bis jetzt in den reformatorischen Bestrebungen auf diesem Gebiete wenige positive Resultate für die Wissenschaft erblicken, so bleiben sie doch insofern höchst beachtenswert, als sie eine mächtige Anregung gegeben haben, den Wachstumsgang der Bäume nach allen Richtungen hin auf wissenschaftlichen Grundlagen zu erforschen. Bei einer derartigen Materie werden endgültige Beweise für die Richtigkeit dieses oder jenes Princips sich weder leicht noch binnen kurzer Zeit gewinnen lassen. Es genügen da gewiß nicht Herleitungen aus vereinzelten Beweisobjekten, die doch immer nur einen höchst eilfertigen und somit unsicheren Schluß gestatten; da bedarf es gewiß langjähriger praktischer Erprobung der aufgestellten Thesen in geeigneten Waldkomplexen, die dann — Hand in Hand mit exakten zahlreichen Untersuchungen — erst einen sichern Anhalt in betreff der Richtigkeit der aufgestellten Theorie gewähren wird.

5. Moorkultur.

Die Notlage, in der sich die Landwirtschaft schon seit geraumer Zeit befindet, macht sich wohl in solchen Gegenden am meisten fühlbar, welche weniger reichlich von der Natur ausgestattet wurden. Die Landwirte des besten Bodens, wie z. B. des Augebietes, werden sich schwerlich einen richtigen Begriff machen können, mit welchen Schwierigkeiten ihre Berufsgenossen der Heide- und Moorgegend zu kämpfen haben. Schon seit längerer Zeit ist man unausgesetzt bestrebt, die öden Heideflächen der Land- oder Forstwirtschaft dienstbarer zu machen, aber erst der jüngsten Zeit ist es vorbehalten, Versuche in betreff der Urbarmachung der Moore und Veene anzustellen. Ein Blick auf die Ausdehnung der Moore zeigt, daß derartige Versuche nicht zu unterschätzen sind. Der Verein für Moorkultur schätzte jüngst die Ausdehnung der Moore im Deutschen Reiche auf die ge-

Digitized by Google

waltige Fläche von ca. 2 000 000 ha. Eingehende Versuche über Moorkultur werden neuerdings in Westfalen (Kreis Borken) angestellt, und teilt Freiherr Dr. v. Landsberg-Velen im landwirtschaftlichen Hauptverein Münster i. W. Näheres darüber mit.

Bei der dort angewendeten Moorkultur (Rimpausche Dammkultur) kommen das Moor, die Entwässerung, Besandung, Düngung und Bestellung in Betracht. Ausgeschlossen von dieser Kultur muß der weiße leichte Torf der Hochmoorformation bleiben. Je zersetzter und humoser der Torf ist, je mehr Stickstoff er enthält, um so brauchbarer wird er sein. Von vornherein kann man dies von solchen Flächen annehmen, die periodischen Überschwemmungen ausgesetzt gewesen sind. Zum Zwecke der Entwässerung wird das zu kultivierende Moor in Beete eingeteilt, die durch Entwässerungsgräben getrennt sind, welche in den Hauptgraben münden. Die Entwässerung muß auf mindestens 1 m Tiefe erfolgen. Die Sanddecke, welche die ungünstigen physikalischen Eigenschaften des Moores aufheben und den Standort der Pflanzen abgeben soll, muß 10—12 cm hoch aufgebracht werden. Jedes Mehr oder Weniger hat sich bis jetzt noch durch Mindererträge gerächt. In vielen Fällen wird der Sand dem Untergrunde entnommen, der aber vielfach nesterweise Schwefelkies führt; letzterer zersetzt sich an der Luft und zerstört durch die freien Säuren den Pflanzenwuchs völlig; am zweckmäßigsten ist es, den Sand von den im Moore befindlichen Höhen durch transportable Bahn auf die Dämme zu bringen. Bei dem hohen Stickstoffgehalte ist die Düngung mit Stallmist oder stickstoffhaltigen Dungmitteln Verschwendung, mit Erfolg kann die gemahlene Thomasschlacke in Verbindung mit Kainit angewendet werden. Die Bestellung ist sehr einfach, Kunstdünger kann untergeeggt, und neue Dämme können gleich besäet werden. Es darf Moor und Sand nicht gemischt, also nicht tiefer als 10 cm gepflügt werden. Eine Fruchtfolge einzuhalten, ist nicht erforderlich.

Recht interessant sind die Zahlen, die v. Landsberg bezüglich der Moorkultur mitteilt. Wir greifen davon folgende heraus. Die Ausführung der Kultur kostet im Durchschnitt pro Morgen 110 M. An Roggen wurde geerntet pro Morgen 104,25 M., die Düngung kostete 6,92 M., Bestellung 5,80 M., Ernte 10 M., und der Anteil an den Generalkosten beträgt rund 10 M., so daß ein Reinertrag von 71,53 M. erlöst worden ist. Aber nicht bloß hohe Gelderträge liefern die Moordammkulturen, sondern auch viel Streu, was wiederum eminent wichtig für den Wald ist, der doch in solchen Gegenden unter der Streukalamität besonders zu leiden hat. Zieht man noch in Betracht, daß die Moordammkulturen in großem Umfange eine bedeutende Arbeitsrente abwerfen würden, so kann man derselben eine volkswirtschaftliche Bedeutung nicht absprechen.

6. Über eine neue Verwendung des Holzes zur Viehfütterung.

Amtsrat Wendenburg in Bagenez bei Spremberg hat ein Verfahren zur Präparierung des Holzes zum Viehfutter veröffentlicht, welches

Digitized by Google

gegenwärtig viel von sich reden macht. Diesem Verfahren gemäß wird gemahlenes Holz zunächst mit Kochsalz, Salzsäure und Wasser bis zu einem hinreichenden Feuchtigkeitsgehalte gemischt und 6—12 Stunden in einem spitzen Haufen liegen gelassen, darauf wird der ausgebreitete Haufen mit einer Lösung von Soda und Chlorkalk durchfeuchtet, wieder zusammengebracht und abermals 6—12 Stunden sitzen gelassen. Diese Masse ist alsdann zur Viehfütterung geeignet. Alle unsere Holzarten eignen sich zur Darstellung des Holzfutters, besonders die Buche, Birke, Pappel, auch die Nadelhölzer, am wenigsten jedoch die Eiche. Professor König (Münster) hat nun das Holzfuttermehl einer chemischen Untersuchung unterworfen und giebt sein Urteil dahin ab, daß das Mehl fast ausschließlich aus Cellulose bestehe, die geringe Menge Protein käme kaum in Betracht. Die Behandlung des Holzes mit den Chemikalien erreiche nichts anderes, als daß einige widerlich riechende und schmeckende Stoffe des Holzes (Gerbstoff) beseitigt würden. Naturgemäß könne das Holzfuttermehl nur den Ballast für die Wiederkäuer liefern und höchstens das Stroh in anderweitigem Futter ersetzen. Nach König besitzt dieses Verfahren eine Bedeutung:

1. besonders zu Zeiten von Futternot, wo Heu und Stroh so wenig geraten sind, daß es an dem nötigen Rauhfutter fehlt;

2. dort, wo sich Sägespäne in großer Menge ansammeln und keine anderweitige Verwendung finden können;

3. dort, wo Holz und Holzabfälle keinen oder nur einen sehr geringen Nutzungswert besitzen, wo sich aber Stroh zu höherem Preise verwerten läßt.

7. Eine neue Art der Kartoffelverwertung.

Erst seit kurzer Zeit ist das Verfahren, Gemüse und Obst zu konservieren, zu bedeutender Vervollkommnung gelangt, so daß wir bereits vor einer großen Umwälzung im Gemüse- und Obstbau stehen. Neuerdings hat man nun auch für die Kartoffel, das Hauptnahrungsmittel, ein Mittel zu konservieren gefunden, über welches die „Landwirtschaftliche Zeitung für Westfalen und Lippe" in Nr. 29 des 43. Jahrganges berichtet. Alle Versuche, den Kartoffeln durch Darren ihr überschüssiges Wasser zu entziehen, scheiterten bisher daran, daß die gedarrten Kartoffeln schwarz wurden, welche Färbung nach genauen Untersuchungen von Pilzbildungen herrühren soll. Durch ein einfaches Verfahren ist es nun gelungen, die Kartoffeln so zu trocknen, daß sie vollkommen weiß bleiben. Zu diesem Behufe werden die Kartoffeln geschält und in 5 mm dicke Scheiben geschnitten, dieselben werden auf ein weitmaschiges Sieb geschüttet, mit demselben circa 4 bis 5 Minuten in kochendes Wasser mit geringem Salzzusatz (3 %) getaucht und bei circa 100° Celsius in nicht allzu langer Zeit getrocknet. Nach diesem Verfahren behalten die Kartoffelscheiben ihre natürliche weiße Farbe, werden etwas durchscheinend und verlieren circa 70 % des Gewichtes; alle Pilzbildungen werden dadurch erfolgreich zurückgehalten. Schon früher hatte man auf einem anderen Wege versucht, den Kartoffeln die schöne weiße Farbe zu erhalten,

Digitized by Google

indem man dem heißen Wasser 1 % Schwefelsäure oder 1½ % Salzsäure zusetzte; allerdings erreicht man auch hiermit denselben Zweck, die Scheiben erhielten jedoch dadurch einen unangenehmen Beigeschmack, durch welchen das Verfahren in seiner praktischen Brauchbarkeit wesentlich beeinträchtigt wurde. Sollen die Scheiben nun zum Genusse zubereitet werden, so braucht man sie nur vor dem eigentlichen Kochen in Wasser aufweichen zu lassen. Die getrockneten Scheiben lassen sich übrigens auch zerstampfen, und kann das Kartoffelmehl in ähnlicher Weise wie anderes Mehl zur Zubereitung verschiedener Speisen verwendet werden. Die Herstellung guter Kartoffelkonserven verdient von verschiedenen Gesichtspunkten aus die weitgehendste Bedeutung. Bei weiterer Bewährung und genügender Ausbreitung des Kartoffel-Trocknungsverfahrens könnte dasselbe viel dazu beitragen, die jetzt zur Ernährung der Bevölkerung nötige Einfuhr mehliger Stoffe zu vermindern und Deutschland so vom Auslande unabhängiger zu machen. Auch könnte eine sehr lohnende Ausfuhr stattfinden, denn gute schmackhafte Kartoffeln wachsen nicht in allen Gegenden; zur Erzeugung derselben hat Deutschland und besonders seine sandigen Teile das Monopol gegen viele andere Länder. Die Haltbarkeit der trockenen Scheiben ist eine große, und wird dies in allen städtischen Haushaltungen, die oft nur beschränkte Kellerräumlichkeiten zur Aufbewahrung des Wintervorrates haben, sicher angenehm empfunden werden. Denn es verderben alljährlich, besonders in den Monaten Mai, Juni und Juli, große Mengen; beim allgemeinen Gebrauch von trockenen Kartoffeln wird dieser Verlust vollständig vermieden. Obendrein wird aber auch zu jener Zeit, wo die Kartoffel weit weniger wohlschmeckend ist, ein verstärkter Verbrauch eintreten. Weiter wird durch gute Kartoffelkonserven die Verproviantierung der Armee und besonders der Marine sehr erleichtert, und ist schon jetzt der Anfang gemacht worden, dieselbe in der deutschen Marine einzuführen. Endlich kann nicht unerwähnt bleiben, daß durch das Trocknungsverfahren dem Kartoffelbau ein weiteres großes Absatzgebiet eröffnet wird. Dies ist um so wichtiger, als ohnehin die auf Kartoffelgewinn beruhenden technischen Gewerbe bei den sehr niedrigen Spiritus- und Stärkepreisen einen solchen Druck auf die Kartoffelpreise ausüben, daß auf die Dauer eine erhebliche Einschränkung des ganzen Kartoffelbaues die notwendige Folge sein muß. Anerkanntermaßen ist jedoch ein erheblicher Hackfruchtbau die sicherste Methode, um die Kultur des Bodens dauernd zu heben. Dieses Verfahren ist gewiß geeignet, zu einem vermehrten Kartoffelbau wesentlich beizutragen, und somit kann es denn auch als eines der Mittel bezeichnet werden, die heimische Landwirtschaft konkurrenzfähig zu erhalten, und ihr die Überwindung der jetzigen ernsten Zeiten zu erleichtern.

8. Neue Feinde unserer Kartoffelpflanze aus dem Tierreiche.

Wie dem Menschen selbst, so entstehen auch seinen Nahrungsmitteln und Erzeugnissen von Zeit zu Zeit neue, gefährliche Feinde. Tiere der

Digitized by Google

niederen Klassen, welche bislang harmlos und für die menschliche Ökonomie unschädlich neben uns gelebt und sich mit Nahrungsstoffen begnügt hatten, die für uns wenig oder gar keinen Wert besitzen, dieselben Tiere kosten eines Tages eine andere, vom Menschen in großer Menge gezogene Nährpflanze, finden dieselbe schmackhaft und zuträglich — und siehe da, von noch unbekannten Faktoren kräftigst unterstützt, wachsen ihre Scharen in unbegreiflicher Schnelle; sie vertilgen die Gewächse, die uns Nahrung schaffen sollten, und treten so mit dem Menschen in eine Konkurrenz, bei welcher der höher stehende Teil nicht immer Sieger bleibt, wenigstens nicht ohne schwere Opfer und Verluste.

Die Kartoffel ist in den hundert Jahren, während deren sie uns so wohlthätig unterstützt hat, von mancherlei Feinden, namentlich aus der Klasse der Schmetterlinge und Käfer, angegriffen und geschädigt worden. Nun kündigen sich, wie in den „Entomologischen Nachrichten" für 1885, Heft 23 und 24, von Dr. Ferd. Karsch zu Berlin mitgeteilt wird, neue Gefahren an für jene unentbehrlichste unserer Feldfrüchte.

Die Erdlaus, Tychea Phaseoli Passerini, welche bisher als an den Wurzeln der Schminkbohne (Phaseolus vulgaris), der Amaranth (Amaranthus reflexus), auf Wolfsmilch (Euphorbia, Tithymalus) und Blumenkohl (Brassica) lebend bekannt war, hat im Jahre 1885 ein Kartoffelfeld bei Nördlingen in Bayern überfallen und schwer beschädigt, indem sich an vielen Stauden die Stengel in etwa 15 cm Tiefe unter der Erde angefressen und vertrocknet zeigten und leicht herausgezogen werden konnten. An den angefressenen Stengeln, sowie an feineren Würzelchen fanden sich kleine ungeflügelte Insekten, welche als die Erdlaus erkannt wurden und nach allen anderweiten Erfahrungen als die Urheber des angerichteten Schadens angesehen werden müssen. Der Besitzer des Feldes baut seit 22 Jahren dort seine Kartoffeln, ohne während dieser Zeit eine ähnliche Erfahrung gemacht zu haben; auch zeigen die an beiden Enden des Feldes angrenzenden Kartoffelstücke keine kranken Pflanzen. Die plötzliche Besitzergreifung eines seit so viel Jahren nicht betretenen Feldes durch die Erdlaus läßt auch überall anderswo die Gefahr des Überganges von ihren bisherigen Nahrungspflanzen auf die Kartoffel besorgen, und so erscheint ein frühzeitiger Warnungsruf in dieser Beziehung wohl angebracht.

Die „Kartoffellaus", wie sie nun genannt werden könnte, wird bis 2 mm lang, $1^1/_3$—$1^1/_2$ mm breit und hoch und erscheint dem bloßen Auge als ein nadelknopfdickes, längliches Küchelchen. Unter der Lupe zeigt sich der ganze Leib von feiner, gelbschimmernder, kurzgeschorener und nicht sehr dichter Behaarung überall bekleidet. Die Grundfarbe des Körpers ist bleichweiß, matt, nur die stärker chitinisierten Hautteile: Kopf, Hals, Analzapfen, Stigmenränder, sind bräunlich gelb, die noch härteren Beine und Fühler nebst dem Saugrüssel dunkler braun.

Dr. Karsch empfiehlt als Vorbeugungsmittel gegen das Auftreten der Erdlaus:

Digitized by Google

1. die Lebensweise und die Existenzbedingungen der Kartoffellaus eingehend zu studieren;

2. diejenigen Pflanzen von unsern Kartoffelfeldern möglichst fern zu halten, auf denen sonst die Kartoffellaus zu leben pflegt, also Schweinsbohne (**Phaseolus**), Kohl (**Brassica**), Amaranth (**Amaranthus**), Wolfsmilch (**Tithymalus, Euphorbia**), sowie auch an diesen Pflanzen auf die Kartoffellaus zu fahnden, und sie da auszurotten, wo sie gefunden wird;

3. ein besonderes Augenmerk auf das Gebahren und die wenig Vertrauen erweckenden Heimlichkeiten unserer Feldameisen, die sich gern in Erdlauskolonien aufhalten und den süßen abgesonderten Saft der Läuse naschen, zu richten, und

4. auf die Kartoffellaus bezügliche neuentdeckte Thatsachen der Öffentlichkeit nicht vorzuenthalten.

Als fernere Feinde der Kartoffelpflanze sind von demselben Autor in Heft 19 für 1886 Blattwanzen signalisiert und beschrieben, welche Dr. F. Karsch auf Kartoffelfeldern bei Steglitz selbst gesehen und untersucht hat. „Daselbst zeigten sich platzweise zwischen den ganz gesunden Pflanzen solche mit welk herabhängenden, verschrumpften Blättern, in deren Schutze klumpenweise meist schon beflügelte Wanzen saßen. Sie ließen sich bei der Annäherung schnell zu Boden fallen, woselbst sie alsbald zwischen den Erdklumpen sich verkrochen." Es war die Küchenkraut- oder Kräuterwanze, **Eurydema oleraceum** und **E. ornatum L.** Erstere ist in Schweden als auf allen Küchenkräutern sehr gemein und schädlich schon vor hundert Jahren beschrieben, in Frankreich in den Gärten auf Kohl, Rüben, Kohlrabi u. s. w. oft gefunden worden. Sie saugen den Saft aus den Blättern, und da sie ihre Plätze häufig wechseln, durchlöchern sie die Blätter siebartig, so daß dieselben runzelig werden und vertrocknen. **Eur. ornatum** ist in Rußland schon so häufig aufgetreten, daß sie die Blätter in ganzen Reihen übereinander bedeckten und den Kohl gänzlich vernichteten.

Die Eierchen dieser Wanzen, welche in zwei Streifchen an die Unterseite der Blätter abgelegt werden, stellen sehr zierliche, winzigkleine Tönnchen von blaßgelber Farbe dar, die oben und unten einen braunen Randstreifen und dazwischen einen schwarzen Punktfleck tragen; die Ablage der Tönnchen aber erfolgt so, daß diese Punktflecke an der Außenseite in regelmäßiger gerader Linie sichtbar sind.

Es liegt, wie Dr. Karsch schreibt, auch hier der Fall urplötzlichen Auftretens eines sehr vermehrungsfähigen Insektes auf einer bisher von ihm völlig unbeachtet gebliebenen Kulturpflanze und damit eine neue Gefahr für die Landwirtschaft vor.

9. Von den Reblausherden des Rheinlandes.

Um den Rebläusen im Rheinland energisch zu Leibe gehen zu können, hat das preußische Ministerium Studenten der Universitäten der westlich gelegenen Provinzen in eigens dazu angesetzten Kursen theoretisch und praktisch

Digitized by Google

ausbilden lassen. Die geeignet Befundenen werden den Sachverständigen als Hilfsbeobachter zugeteilt und operieren auf den ihnen zugeteilten Distrikten mit Unterstützung der nötigen Arbeitskräfte selbständig. Auf diese Weise war es möglich geworden, im Jahre 1885 die Rebbezirke an der Ahr und den Rheinufern vom Siebengebirge bis oberhalb Linz einer so eingehenden Revision zu unterwerfen.

Die Arbeiten wurden im Jahre 1886 in derselben Weise fortgesetzt. Sie begannen gleichzeitig bei Linz und an der Ahr mit dem 17. Mai, und es galt zunächst, die in den vorhergehenden Jahren zerstörten Rebparzellen zu revidieren. Das Resultat war ein befriedigendes; sowohl an der Landskrone und bei Lohrsdorf, als auch zwischen Linz und Ockenfels gab es an den desinfizierten Stellen nur tote Rebläuse. Der ganze den Ockenfelser Berg umfassende Herd konnte mit Genehmigung des Oberpräsidenten den Eigentümern wieder zur freien Benutzung zurückgegeben werden. Bei dieser Gelegenheit konnte man auch die Thatsache konstatieren, daß die massenhafte Anwendung von Vernichtungsmitteln, als Petroleum und Schwefelkohlenstoff, der Fruchtbarkeit des Bodens keinen Eintrag thut. Auf dem desinfizierten Terrain wucherte ein fußhohes Gras und andere Kräuter.

Nachdem die Revision zu Ende geführt war, begann man mit der Untersuchung der Weinberge in den versengten Distrikten zu beiden Ufern des Rheins, die bis Anfang Juli währte. Man fand natürlich sowohl bei Linz als auch an der Ahr verschiedene neue Herde — an ersterem Orte 19, an letzterem 17 —, welche durchschnittlich in der Nähe der vorigjährigen alten Herdstellen liegen. Bei Honnef, Niederbreisig und Friesdorf scheint hingegen die Laus vernichtet zu sein. Mit den Ergebnissen des vorigen Jahres verglichen, muß dies Resultat als ein sehr günstiges bezeichnet werden. 1885 zählte man 88 Herde mit einer Fläche von annähernd 1000 Ar, und 1886 nur 36 Herde mit etwa 140 Ar Flächenraum.

Als diese Arbeiten beendet waren, begann man am 15. Juli mit der Untersuchung der Weinberge an der linken Rheinseite von Koblenz bis Bingerbrück, welcher alsdann die des Moselthales von Koblenz bis Trier folgte. Das untersuchte Gebiet umfaßt gegen 8000 ha Rebenbestand. Jene Fläche war natürlich zu groß für die Untersuchung auch nur jedes zehnten Weinstocks. Man bildete vielmehr 16 Kommissionen mit einem Sachverständigen an der Spitze. Diese Kommissionen begingen unter Führung des Lokalbeobachters die Weinberge des ihnen zugeteilten Reviers und unterzogen jeden Stock, der ihnen auffallende Krankheitssymptome darbot, einer gründlichen Untersuchung. Um einem Einschleppen der Reblaus vorzubeugen, wurden bei Beginn der Untersuchungsarbeiten die Kleider und Gerätschaften einer Desinfektion unterworfen. Das Resultat dieser um Mitte September beendeten Arbeiten war ein äußerst zufriedenstellendes, denn nirgendwo in diesen Gegenden konnte eine Reblausspur entdeckt werden, so daß die Annahme berechtigt ist, daß diese Gegenden bisher von dem so gefährlichen Rebenfeinde verschont gelassen sind.

Digitized by Google

10. Die Reblaus am Kap.

Der lange gefürchtete Gast hat sich, wie ein südafrikanischer Berichterstatter der englischen Zeitschrift „Nature“ mitteilt, nun auch in den Weinbergen der Kap-Kolonie eingestellt. Schon im Jahre 1880 hatte die Kap-Regierung die Einführung von lebenden Pflanzen in irgendwelcher Form untersagt. Das Verbot wurde so strenge gehandhabt, daß gelegentlich eine Sendung junger Buchen, welche von England kam, weiterhin eine von Neu-Seeland herübergekommene Sendung Baumfarren am Landen gehindert wurde. Im Jahre 1884 nahm man es weniger genau mit dem Verbot — möglich genug, daß diese Milde der Grund des nunmehr erkannten Übels geworden ist —; darauf jedoch wurde das Verbot derartig verschärft, daß seine Übertretung mit 10 000 M. Geldstrafe oder mit 2 Jahren Gefängnis geahndet wurde.

Trotz alledem hat sich zu Anfang 1886 das Insekt zuerst in einigen Weinbergen nahe Kapstadt und in zwei weiteren Weinbergen gezeigt, die etwa 36 km von Kapstadt entfernt liegen. Zum Glück stand der Kap-Regierung ein sachverständiger Berater zur Verfügung: Mr. Roland Trimen, Direktor des Südafrikanischen Museums und als Insektenkundiger rühmlichst bekannt, der schon im Jahre 1881 beim Reblaus-Kongreß zu Bordeaux die Kap-Kolonie vertreten hatte. Er wurde an die Spitze der Kommission gestellt, welche die seitherige Verbreitung feststellen und über die Mittel zur Bekämpfung beraten sollte. In der Kommission waren außer ihm Professor Marowan, Direktor des Botanischen Gartens, und Trimens Assistent Péringuey. Letzterer hat jahrelang Gelegenheit gehabt, zu Bordeaux das Übel an seiner Quelle zu studieren; ihm gebührt auch das Verdienst, Trimens Aufmerksamkeit zuerst auf die Gefahr gelenkt zu haben, indem er einige verdächtige Milben an einem Stabe bemerkte, den ein um Weihnachten 1885 zufällig anwesender französischer Schiffsarzt von einem Weinberge mitgenommen hatte.

Nach den Untersuchungen der Kommission waren zwei oder drei Weinberge von der Reblaus völlig in Besitz genommen. In anderen schien sie erst neuerdings sich eingestellt zu haben. Leider waren die üblichen Desinfektionsmittel in der Kolonie nicht zur Stelle, und es mußte schleunigst um Herbeischaffung derselben nach dem Mutterlande telegraphiert werden. Bis zu ihrem Eintreffen begnügte man sich damit, die Wurzeln auszuroden und zu verbrennen. Bei dem zunächst noch geringen Verbreitungskreis hofft man des verderblichen Insektes Herr zu werden und es womöglich im Keime auszurotten.

11. Die deutsche Brieftaubenzucht.

Die unbestreitbar großen Erfolge, welche die Pariser während der Umzingelung im deutsch-französischen Kriege 1870—71 mit den Brieftauben erzielt haben, waren die Veranlassung, daß man auch in Deutschland diesen Tieren eine allgemeinere Aufmerksamkeit schenkte. Es entstanden

Digitized by Google

Vereine, welche sich die Züchtung möglichst leistungsfähiger Tauben angelegen sein ließen, und veranstalteten Wett- und Preisfliegen.

Auch das Kriegsministerium in Berlin wandte dem Sport sein Interesse zu und gründete selbständige militärische Brieftauben-Stationen. Die Brieftauben-Station in Köln, welche unter der Direktion von Lenzen steht, besitzt eine große Menge von Tauben, deren Zahl in die Tausende geht. Diese Tauben werden auf gewisse Richtungen abgerichtet und sollen im Falle einer feindlichen Einschließung der Festung Köln den Verkehr mit der Außenwelt vermitteln.

Neben dieser militärischen Einrichtung ist das Kriegsministerium auch mit den Züchtungs- und Liebhaber-Vereinen in Verbindung getreten. Im Jahre 1884 schlossen sich nämlich eine große Anzahl Brieftauben-Vereine zu einem Bunde zusammen, welcher den Zweck verfolgt, seine Brieftauben im Kriegsfalle der deutschen Heeresleitung zur unbedingten Verfügung zu stellen. Um die Züchtung eines tauglichen Materials zu heben, hält derselbe jährlich im Herbst eine große Wanderversammlung ab, welche mit einer Brieftauben-Ausstellung und -Auktion verbunden ist. Mit diesem Brieftauben-Liebhaber-Bunde unterhält das Kriegsministerium seine Beziehungen. Es bewilligt dem Verein für Züchtungszwecke und zur Vertilgung von Raubtieren eine jährliche Unterstützungssumme, giebt den einzelnen Vereinen die gewünschten Flugrichtungen an und verleiht den Besitzern hervorragend siegreicher Tauben goldene, silberne und bronzene Medaillen.

Augenblicklich zählt der Bund gegen 90 Vereine, welche meistens im westlichen Deutschland ihr Domizil haben. Die Geschäftsführung liegt in den Händen des Brieftauben-Vereins „Hannovera" in Hannover, an dessen Spitze der Baron v. Alten steht. Seine letzte Wanderversammlung hielt er in Köln ab, die Ausstellung war sehr reich beschickt und wies Prachtexemplare von Tauben auf. Besonders geschätzt sind Kreuzungen der Antwerpener und Lütticher Rasse, Tiere von gedrungenem Körperbau, scharfen Augen und breiter Brust. Die Brieftaube durch Mischung mit anderen Rassen zu veredeln, hat man als erfolglos jetzt aufgegeben. Unter den ausgestellten Tauben befanden sich Sieger weiter Routen; es waren Tauben vertreten, welche eine Luftlinie von über 600 km siegreich durchflogen hatten, oder die ihre Heimat sofort wiedergefunden, nachdem sie an einem 300 km entfernten Orte wochenlang interniert gewesen waren. Daß bewährte Sieger auf der Auktion mit mehreren Hundert Mark bezahlt wurden, kann uns nicht auffällig sein.

Die Zahl der Bundestauben wird wohl an 25 000 reichen; einzelne Vereine disponieren über 1400 dressierte Tauben.

12. Eine statistische Übersicht des Krammetsvogelfanges in Dohnen.

Trotzdem vielfach schon sehr eindringlich die Forderung gestellt worden ist, den Vogelfang in Dohnen im Interesse des Vogelschutzes gänzlich zu verbieten, sind doch über Resultate dieser Fangmethode in der Litteratur

Digitized by Google

nur sehr wenige Nachrichten vorhanden. In der „Allgemeinen Forst- und Jagdzeitung" übergiebt uns Forstmeister Beling aus Seesen eine genaue und zuverlässige Aufzeichnung, aus der manche interessante Daten sich ergeben. Die Aufzeichnungen umfassen einen dreißigjährigen Zeitraum und erstrecken sich über einen etwa 50 ha großen, bis 300 m über den Meeresspiegel sich erhebenden, am nordwestlichen Rande des Harzes in der Nähe der Stadt Seesen belegenen Forstkomplex, der zum größern Teil als Mittelwald in 6 Jahresschlägen mit dreißigjährigem Umtriebe bewirtschaftet wurde. Hauptgegenstände des Fanges — in durchschnittlich 1000 Stück Dohnen pro Jahr — waren, wie es ja in der Regel der Fall ist, die Singdrossel und die Weindrossel; an beiden zusammengenommen wurden überhaupt 15 713 während des gedachten Zeitraumes erlegt, und davon entfielen 66,46 % oder fast genau $^2/_3$ auf Singdrosseln, das übrige Drittel auf Weindrosseln. Der jeweilige erste Weindrosselfang schwankte zwischen dem 26. September und 14. Oktober. Der Verlust der durch Menschen entwendeten und durch Raubtiere ausgerissenen oder verzehrten Krammetsvögel hat zwischen 6—7 % der Gesamtzahl betragen; davon sind etwa 4 % als Tieren anheimgefallene Beute zu rechnen. Von Mardern werden die Schlingen in den Dohnen öfters so abgebissen, als wären sie von Menschen mit der Schere durchschnitten. Auch die Rötelmaus zerbeißt die Schlinge. Zu den schlimmsten Dohnensteigräubern gehören die Katzen, sowohl die Hauskatzen, welche in den in der Nähe von Ortschaften belegenen Holzungen sich öfter umhertreiben, wie insbesondere die wilden Katzen. Im Jahre 1870 wurden verhältnismäßig die meisten, nämlich 12 % der gefangenen Krammetsvögel, durch Tiere weggeholt und gefressen, was hinterdrein eine Erklärung dadurch fand, daß auf den Treibjagden des nächsten Winters in der Nähe des Forstbezirkes, worin die Dohnen aufgehängt waren, 4 Stück wilde Katzen erlegt wurden. Von den außer den Drosseln gefangenen sonstigen Vögeln sind nur Rotkehlchen, Mönchgrasmücke, Kohlmeise, Sumpfmeise, Blaumeise, Dompfaff, Kernbeißer und Eichelhäher als regelmäßige Dohnensteigsbesucher zu betrachten. Weidenlaubvogel, Zaunkönig, Goldammer, Hänfling, Buchfink und Buntspecht sind wohl mehr zufällig in die Dohnen geraten, wie es denn auch vorkommen kann, daß sich ab und zu einmal Vögel in den Dohnen fangen, nachdem letztere zwar aufgestellt, aber noch nicht mit den als Lockspeise dienenden Beeren versehen sind. Die Gesamtzahl der in dem 30jährigen Zeitraum gefangenen Vögel, mit Ausschluß der fremden Menschen und Tieren zum Teil zugefallenen, belief sich auf 17 115 Stück, wovon 96 % Drosseln und 4 % andere Vögel waren. Von letzteren, deren durchschnittlich zwischen 22 und 23 auf ein Jahr entfielen, waren wiederum 51 % Rotkehlchen, 7 % Mönchgrasmücken, 9 % Meisen, 1 % sonstige Insektenfresser, 19 % Dompfaffen, 9 % Eichelhäher, 4 % Körnerfresser verschiedener Art und sonstige Vögel. Ist es immerhin bedauerlich, daß diese Vögel unabsichtlich mit getötet wurden, so ist jedoch dadurch ein irgendwie beachtenswerter Nachteil sicherlich weder der Forst- noch Landwirtschaft erwachsen; denn Rotkehlchen

Digitized by Google

und Mönchgrasmücke leben meist von ganz gleichgültigen Beeren, teils von Fliegen und Mücken oder sonstigen für den Forstmann wie für den Landwirt bedeutungslosen Insekten, und Dompfaff und Eichelhäher tragen gleichfalls zur Verminderung der schädlichen Insekten wenig oder gar nicht bei; letzterer ist vielmehr selber ein Schädiger der Vogelwelt, indem er mit Vorliebe die Nester der kleinen Vögel plündert. Die Vogelbeeren (**Sorbus aucuparia**), welche im Dohnensteige als Lockspeise für die Drosseln dienen, geraten bekanntlich fast in jedem Jahre, und ein gänzlicher oder beinahe vollständiger Ausfall an deren Ernte gehört zu den Seltenheiten. Es ist nun eine öfter sich kundgebende Ansicht, daß der größere oder geringere Reichtum an gewachsenen Vogelbeeren auf den Fang von bestimmendem Einfluß sei, dergestalt, daß reichlich vorhandene Vogelbeeren viele Krammetsvögel, oder, wie andere meinen, im Gegenteil spärlich vorhandene Vogelbeeren einen reichen Krammetsvogelfang verheißen. Bezüglich des hier in Rede stehenden Dohnensteiges war nun der Drosselfang:

1863	bei äußerst wenig Beeren	sehr gering,
1866	„ wenig Beeren . . .	ca. ¼ der vollen Ernte,
1873	„ „ „ . . .	durchschnittsmäßig,
1875	„ sehr wenig Beeren .	sehr gut,
1876	„ wenig Beeren . . .	durchschnittsmäßig,
1878	„ sehr wenig Beeren .	durchschnittsmäßig,
1879	„ „ „ „ .	durchschnittsmäßig,

und in den übrigen Jahren bei gleichmäßig reichlich gewachsenen Vogelbeeren bald gut, mittelmäßig oder schlecht. Es scheint hiernach das Fangergebnis des Dohnensteiges von der Vogelbeeren-Crescenz wohl unabhängig zu sein.

13. Zerstörer von Kiefernzapfen.

Man findet auf dem Boden der Kiefernbestände gar oft im Innern ausgefressene Zapfen und den Fraßraum mit Kot angefüllt. Ein kreisrundes Fluglock macht auf die innere Zerstörung aufmerksam, und zeigt nicht gerade selten eine Verkümmerung oder Verkrümmung des Zapfens oder auch Harzausfluß den Schaden an. Fast allgemein wurde nun bis dahin behauptet, daß der bekannte forstschädliche **Pissodes notatus** (kleiner, brauner Kieferrüsselkäfer) diese Zerstörungen verursache, ohne daß bestimmte Beobachtungen einen sichern Anhalt für diese Behauptungen abgeben konnten. Professor **Altum** (Eberswalde), der sich bis dahin mehr der Ansicht zuneigte, daß ein **Anobium** der vermutliche Zerstörer sei, ist es nun kürzlich gelungen, aus Zapfen, die bereits von erwachsenen Larven bewohnt waren, den Feind zu erziehen und zu entdecken. Hiernach stellte sich heraus, daß nicht **Pissodes notatus**, sondern eine diesem zum Verwechseln ähnlich sehende verwandte Art, **Pissodes validirostris**, der Zerstörer ist. Nach den Beobachtungen im Freien, wie der Züchtung, die Prof. Altum anstellte, ist die Lebensweise des Käfers folgende.

Digitized by Google

1. Der Käfer entsteht im Anfang des Herbstes und nagt sich aus seinem Zapfen, während letzterer sich noch am Baume befindet. (Daher die Thatsache, daß man bewohnte Zapfen nicht am Boden findet.)

2. Er überwintert nicht, sondern belegt sofort die einjährigen Zapfen und stirbt darauf rasch ab.

3. Die Larve beginnt ihren Fraß vielleicht erst im nächsten Frühlinge und setzt denselben bis gegen Anfang oder Mitte August fort. Je nach dem Grade der Ausbildung der „diesjährigen" Zapfen und dem Beginne des Larvenfraßes (ob bei warmem Nachsommer noch in demselben Herbste, oder erst im nächsten Frühlinge) wird sich der Angriff äußerlich durch Verkümmerung des Zapfens und Harzaustritt bekunden, oder aber — in vielen Fällen — äußerlich unerkennbar bleiben.

4. Die Generation ist somit eine einjährige.

14. Untersuchungen über Laubabfall.

Einige Zeit vor dem Abfallen der Blätter bildet sich am Grunde des Blattstieles eine Trennungsschicht, deren safterfüllte Zellen sich durch Spaltung der gemeinsamen Zellwand unverletzt voneinander lösen. Nachträglich bildet sich dann unter der Trennungsschicht am stehenbleibenden Teile eine Korkschicht, mit deren Bildung der Prozeß des Blattabfalles beendet ist. Die Thatsache, daß der Laubabfall meist in sehr ungleichmäßiger regelloser Weise vor sich geht, weist darauf hin, daß verschiedene Faktoren auf die langsamere oder schnellere Bildung der Trennungsschicht wesentlichen Einfluß ausüben. Über den Abfall des Laubes hat nun Dr. Molisch im pflanzenphysiologischen Institute der Wiener Universität Untersuchungen angestellt, die folgende wichtige Resultate ergeben haben:

1. Wird die Transpiration von Zweigen, welche stark zu transspirieren gewöhnt sind, plötzlich gehemmt, so werfen sie die Blätter rasch ab. Pflanzen, welche feuchte Atmosphäre lieben, behalten oft monatelang im dunstgesättigten Raume ihr Laub.

2. Eine nicht allzu rasche, aber kontinuierliche Herabsetzung des Wassergehaltes im Blattgrunde führt zur Anlage der Trennungsschicht und in vielen Fällen auch zur Ablösung der Blätter.

3. Es ist im wesentlichen gleichgültig, ob das Welken der Pflanze durch gesteigerte Transpiration, durch mangelhafte Wasserzufuhr oder durch beide zugleich herbeigeführt wird; von Wichtigkeit ist jedoch, daß das Welken nicht allzu schnell eintritt, weil die Blätter sonst vertrocknen, bevor sie noch Zeit gefunden, ihre Trennungsschichten zu bilden.

4. Abgeschnittene Zweige, welche ihrer Organisation wegen sehr langsam transpirieren, werfen ihre Blätter selbst an der Luft liegend ab.

5. Auf mangelhafter Wasserzufuhr beruht auch die Thatsache, daß abgeschnittene und mit ihrer Basis ins Wasser eingestellte Zweige ihr Laub früher verlieren, als analoge am Baum verbliebene, und ferner, daß viele Gewächse infolge starker Schädigung des Wurzelsystems beim Ver-

Digitized by Google

pflanzen aus freiem Lande in Töpfe oft einen großen Teil ihres Laubes einbüßen.

6. Durch stagnierende Bodennässe kann gleichfalls das Wurzelsystem geschädigt und bei vielen Pflanzen hierdurch teilweise oder völlige Entblätterung herbeigeführt werden.

7. Lichtmangel bewirkt Entlaubung; am empfindlichsten erweisen sich stark transpirierende Pflanzen mit krautigen Blättern (Coleus), weniger empfindlich Gewächse mit lederigem, stark kutikularisiertem Laub (Azalea, Rhododendron), fast gar nicht empfindlich einzelne wintergrüne Koniferen (Eibe, Föhre), ferner Buxus.

8. Sauerstoff ist eine wesentliche Bedingung des Laubabfalles. Erschwerter Luftzutritt verzögert bereits den Blattabfall. Daher lösen sich denn auch unter Wasser getauchte Blätter viel später ab, als in feuchter Luft befindliche.

15. Die frühere Ausbreitung des Elchs (Elen) in Europa.

Zahlreiche Funde des Elchs, welche seit mehreren Jahren in den Lausitzer Torfmooren gemacht wurden, veranlaßten Dr. Robert Behla, auf Grund schriftstellerischer Notizen und fossiler Reste die frühere geographische Verbreitung des Elens in unserm Erdteil näher festzustellen, das allmähliche Verschwinden in den einzelnen Gegenden genauer nachzuweisen und die ausgegrabenen Funde in Bezug auf Alter und Rasse einer weitern Betrachtung zu unterziehen. Auf dem Stettiner Anthropologen-Kongreß hielt nun Behla über diesen Gegenstand einen Vortrag, dem wir folgendes entnehmen: Die Notizen der alten Autoren (Cäsar, Plinius und Pausanias) bezeugen die Anwesenheit des Elens in Gallien, Deutschland und im Norden Europas. Die bis jetzt bekannte südlichste Fundstelle ist die Lombardei, wo im Diluvialthon ein Geweih mit Knochen des Bisons zusammenlag. Wir treffen es auch in der Schweiz, sodann in Frankreich und Großbritannien. Weiter existieren Fundberichte aus Dänemark, Deutschland, Ungarn, Polen, dem europäischen Rußland und Skandinavien. Besonders in Deutschland ist in letzter Zeit aus den Torfmooren ein reiches Material von Elchknochen und Geweihen zu Tage gefördert. Auf Grund der fossilen Reste und der schriftstellerischen Angaben läßt sich die einstige geographische Ausbreitung des Elchs in Europa nach unserer heutigen Fundkenntnis dahin feststellen: sie reichte südwärts bis zur Schweiz, Oberitalien, Ungarn und dem Flußgebiet des Kubans im Kaukasus und nach Westen bis Großbritannien und Frankreich. Interessant ist der Nachweis, wann das Elchwild in den einzelnen Gegenden ausstarb. In Oberitalien fand dies jedenfalls schon früh statt, da ältere römische Autoren den Elch nicht erwähnen, und die ersten darüber berichtenden Schriftsteller ihn nach dem Norden versetzen. Zur Zeit der Pfahlbauten existierte er noch in der Schweiz, die Aussterbezeit kennen wir jedoch nicht genau. Wann er in Großbritannien verschwand, ist ebenfalls nicht genau festgestellt. In Frank-

Digitized by Google

reich gab es nach Pausanias noch im 2. Jahrhundert n. Chr. Elche, im 14. Jahrhundert wird ihrer nicht mehr gedacht. In Deutschland finden wir sie noch zu Cäsars Zeiten. Im 8. Jahrhundert lebten sie noch in Bayern. Man kann annehmen, daß im 10. und 11. Jahrhundert im größten Teile Deutschlands das Elen ausgerottet war. In Ungarn, wo noch im 17. Jahrhundert Elche gejagt wurden, verschwanden sie im 18. Jahrhundert. In Böhmen waren sie noch im 14., in Polen im 17. und 18. Jahrhundert. In West- und Ostpreußen gab es bis ins vorige Jahrhundert Elchbestände, in Westpreußen sind diese erst Anfang dieses Jahrhunderts verschwunden; in Ostpreußen haben sie sich am längsten gehalten, da sie dort schon lange sorgsam geschont wurden; heute noch giebt es einen geringen Bestand von ca. 100 Stück in den Königl. Oberförstereien Ibenhorst und Tawellningken (Bez. Gumbinnen), woselbst sie noch jetzt mit peinlicher Sorgfalt gehegt werden. In Europa treffen wir den Elch mit Ausnahme dieses kleinen Überrestes noch in Skandinavien, den russischen Ostseeprovinzen und in Rußland zwischen 64—53° n. Br.

Bei den Funden muß man zwischen diluvialen und alluvialen unterscheiden. Wirklich diluvial sind nur die, welche in intakten Diluvialschichten liegen. Bei den alluvialen Funden ist das Alter ein sehr verschiedenes, es kommen hierbei die Lage, das Wachstum des Torfes, sowie die Beschaffenheit der Knochen in Betracht, außerdem sind uns die Geräte aus Elen ein Merkmal für das Alter. In den norddeutschen Pfahlbauten und den Wallbergen bei Cammin in Pommern hat man aus Elen gearbeitete Nadeln, Hämmer ꝛc. zu Tage gefördert. Einzelne Forscher haben aus den fossilen Resten Rassenunterschiede des Elens erkennen zu müssen geglaubt; dies ist jedoch nach Behla völlig unberechtigt, da die festgestellten Unterschiede auch am noch lebenden Elen zu konstatieren sind.

Die Geschichte des Elens ist lehrreich, sie giebt uns ein Bild der Vergänglichkeit einer Wildart. Wir sehen dies Wild immer mehr verschwinden: nicht etwa durch besondere klimatische Veränderungen, sondern durch die wachsende Menschenzahl, Ausrottung der Wälder, Austrocknung der Sümpfe, bessere Feuerwaffen ꝛc. In Skandinavien, in den russischen Ostseeprovinzen und Rußland hat es sich in den letzten Jahrzehnten sehr vermindert und befindet sich auf dem Rückzuge nach Norden. In Nordasien wird es ebenfalls seltener. Der amerikanische Vertreter des Elens, das „Moosdeer", zieht sich auch immer mehr vor der dichter werdenden Bevölkerung nach Norden zurück. So liegt denn die Möglichkeit nicht fern, daß das Elen dasselbe Schicksal ereilen kann, das bereits eine andere Hirschart getroffen hat: den Riesenhirsch.

16. Verschiedenes.

Über die forstliche Bedeutung der Tausendfüßer war man bislang nicht im klaren; in der „Schweizerischen Zeitschrift für das Forstwesen" teilt nun Keller interessante Ergebnisse seiner Beobachtungen

Digitized by Google

mit. Hiernach sind speciell die Chilopoden durch Verzehren der schädlichsten Forstinsekten (Borkenkäfer) als höchst nützliche Tiere zu betrachten. Seine Beobachtungen beziehen sich hauptsächlich auf den braunen Steinkrieche (Lithobius forficatus), den er unter der Borke von Fichtenstämmen eifrigst damit beschäftigt fand, die jungen, noch nicht völlig ausgefärbten Buchdrucker (Bostrichus typographus — Borkenkäfer) zu vernichten. Auch an einer von Scolytus Geoffroyi (Borkenkäfer) stark besetzten Ulme wurden die flinken Tausendfüßer in ihrer nützlichen Beschäftigung angetroffen, endlich bot sich Keller ein dritter Fall in einem Arvenbestande dar. Dort hatte der Steinkrieche den stark angeflogenen Bostrichus Cembrae (Borkenkäfer) eifrigst verfolgt. Die Tausendfüßer verzehren, ähnlich wie die Spinnen, nur den weichen Teil des Insektes und lassen den unverdaulichen Chitinpanzer unberührt. Wie bei den meisten Tieren ein unbedingter Nutzen oder Schädlichkeit selten festgestellt werden kann, so steht auch bei den Tausendfüßern der Nützlichkeit ein Schaden gegenüber. Keller konstatiert, daß neben den Lithobius-Arten besonders die vielgliedrige Erdassel (Geophilus longicornis) den Regenwürmern eifrigst nachgeht. Letztere sind aber, wie bereits Darwin zur Genüge klargestellt hat, höchst nützliche Tiere, da sie den Boden mechanisch lockern und sich direkt an der Humusbildung beteiligen.

Über die Gesundheitsgrenze unserer deutschen Waldbäume haben Forstmeister Gericke (Breslau) und Adjunkt Böhmerle (Wien) interessante Ermittlungen angestellt. Nach ersterem ist das tausendjährige Alter unserer deutschen Waldbäume eine Fabel, aber auch schon das Alter von 700 bis 800 Jahren erreicht höchst selten ein deutscher Baum im gesunden Zustande. Im allgemeinen erreichen Nadelhölzer das höchste Alter, sterben dann jedoch bald ab, während Laubhölzer noch längere Zeit als Ruinen fortvegetieren können. Das höchste Alter, welches bis jetzt in der That ermittelt wurde, erreichte eine Fichte mit 795 Jahren, die Kiefer brachte es auf 584, die Weißtanne auf 522, die Lärche auf 575. Bei den Laubhölzern dagegen liegt die Grenze mit Ausnahme der Eiche viel tiefer. Die ältesten gefunden Exemplare sind 600 Jahre alt, dagegen die ältesten Rotbuchen circa 300, Esche 280, Rüster über 300, Birke 200, Aspe 219, Roterle 145 und Ahorn 280.

Am 14. Mai 1886 übte eine Windhose in den Fürstl. Hohenzollernschen Forsten der Herrschaft Bentnitz ihre verheerende Wirkung. In einer Breite von 100 bis 200 Schritt hat sie alles Holz zu Boden geworfen oder in einer Höhe von wenigen Metern abgedreht, darunter selbst Stämme von 70 cm Durchmesser in Brusthöhe. Infolge dieses Wirbelsturmes werden circa 4000 Festmeter Holz, größtenteils nicht hiebsreife Bestände, zum Hiebe kommen müssen. Der ganze Unfall spielte sich in wenigen Minuten ab.

Der verflossene strenge Winter bot wiederum Gelegenheit, interessante ornithologische Beobachtungen zu machen. So manches Tier wird durch abnorme Kälte verleitet, weite Wanderungen zu unternehmen.

Digitized by Google

So wurde in der Nähe von Kremsier die in Europa seltene Brautente (Anas sponsa) am 14. Januar in einem Exemplar erlegt. An verschiedenen Orten, in Schwechat in einem Fluge von fünf Stücken, wurde der hochnordische Eistaucher (Colymbus glacialis) beobachtet. In der Umgebung von Breitenfurt (Wienerwald) konstatierte Anfang Februar ein zuverlässiger Ornithologe die mehrtägige Anwesenheit eines Kolkraben (Corvus corax); die interessantesten Gäste waren 2 Wildschwäne (Cygnus musicus), welche von Mitte Januar bis Mitte Februar sich auf der Donau bei Mannswörth und Loban zeigten.

Über den Lebensmittelverbrauch von Berlin lesen wir in der September-Nummer des in Philadelphia erscheinenden „Journal of Fish Culture and Rural Hydraulic" folgendes:

„Die ganze Hauswirtschaft Berlins hat in wenigen Tagen eine gänzliche Umwandlung erfahren. Bisher fanden die Märkte auf den Straßen und offenen Plätzen statt; gedeckte Hallen gab es nicht. Jetzt sind alle diese Märkte aufgehoben und eine Reihe von Markthallen, Gebäude von kolossaler und imponierender Größe, in verschiedenen Stadtteilen für den öffentlichen Verkehr eröffnet worden. Die städtischen Behörden haben alles aufgeboten, um das Vorurteil der Einwohnerschaft gegen die neue Einrichtung zu beseitigen — und die guten Folgen derselben werden nicht ausbleiben. — „Es ist eine fast unglaubliche Thatsache," schreibt dabei weiter der Referent, „daß der Bewohner Londons jährlich 32mal mehr Fische verzehrt als ein Bewohner Berlins, und daß, obgleich der deutschen Hauptstadt die Schätze der Nordsee offen stehen, Paris mit seinen 2 260 000 Einwohnern mehr Fische verbraucht, als ganz Deutschland mit seiner Bevölkerung von 47 Millionen. Dieser geringe Fischverbrauch wird durch die neuen Markthallen entschieden gehoben werden. Im übrigen erfordert Berlin jährlich 1625 Millionen Pfund Lebensmittel, darunter 160 Mill. Pfd. frisches Fleisch, 3 Mill. Pfd. Vögel aller Art, 2½ Mill. Pfd. Wildbret, 77 Mill. Liter Milch, 30 Mill. Pfd. Butter, 8 Mill. Pfd. Käse, 19 Mill. Pfd. Eier, 51 Mill. Pfd. Früchte, 3 Mill. Pfd. Apfelsinen, 21 Mill. Pfd. frische Fische, 7 Mill. Pfd. geräucherte und 8 Mill. Pfd. eingepökelte Fische."

Digitized by Google

Mineralogie und Geologie.

1. Übt der Druck einen Einfluß auf die Anhydritbildung aus?

Bekanntlich giebt es Mineralien, welche mit und ohne Wasseraufnahme eine Krystallisation eingehen. So krystallisiert der schwefelsaure Kalk mit zwei Volumina Wasser und ohne Wasseraufnahme; das auf erste Weise entstandene Mineral ist der Gips, das wasserfreie nennen wir Anhydrit. Überhaupt führen alle ohne Wasser krystallisierenden Mineralien im Gegensatz zu den mit Wasser krystallisierenden den Namen Anhydrite.

Es entsteht nun die Frage: Wie kommt es, daß die aus einer Meerwasserlösung ausgeschiedenen Mineralien, also z. B. der oben erwähnte schwefelsaure Kalk, bald als Anhydrit, bald als Gips, also bald ohne, bald mit Wasseraufnahme auskrystallisiert sind?

Die gangbarste Hypothese, welche diese Frage beantwortet, nimmt an, daß ein höherer Druck, der auf der Lösung lastet, genügt, um die Anhydritbildung zu veranlassen.

Um diese bisher durch Experimente nicht bewiesene Behauptung auf ihren Wert zu prüfen, hat der italienische Mineraloge G. Spezia eine Reihe praktischer Versuche ausgeführt, deren Ausgänge er in den „Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Vol. XXI. 1886“ ausführlich mitteilt.

Ein hydraulischer Druck von 45 bis zu 300 Atmosphären wurde durch eine Gummischeibe auf den Recipienten übertragen, in dessen Innern verschiedene Substanzen durch Diffusion chemisch so aufeinander einwirkten, daß sich ein unlöslicher Körper bilden mußte, der sowohl mit Wasser als auch als Anhydrit krystallisiert. Als Lösungsmittel diente bald destilliertes Wasser, bald eine Kochsalzlösung, welche das Meereswasser ersetzte.

Als Resultat dieser zahlreichen Versuche ergiebt sich, daß ein Druck von 500 Atmosphären allein nicht im stande ist, eine Anhydritbildung hervorzurufen. Ausgeschiedener schwefelsaurer Kalk stellte sich stets als Gips heraus, niemals als Anhydrit; der einzige Unterschied war der, daß die aus der Kochsalzlösung ausgefallenen Gipskrystalle deutlicher und größer waren, als die des destillierten Wassers, deren Form nur mit Hilfe des Mikroskopes festgestellt werden konnte.

Digitized by Google

Spezia glaubt, daß die Temperaturverschiedenheit bei der Anhydritbildung einen nicht unwesentlichen Faktor spielt: ein Gedanke, welcher bereits von Bischoff, Hoppe-Seyler u. a. ausgesprochen worden ist, der aber bisher noch keine experimentelle Prüfung gefunden hat.

2. Neue Untersuchungen über Flüssigkeitseinschlüsse der Mineralien.

Die Mineralien sind keineswegs immer kompakte und homogene Gebilde, sondern dieselben zeigen sehr häufig im Innern Poren und Hohlräume, die entweder mit Gasen oder mit Flüssigkeiten angefüllt sind. Die Anwesenheit letzterer ist nur wahrnehmbar, wenn sie nicht den ganzen Hohlraum ausfüllen, sondern in demselben noch eine Gaslibelle vorhanden ist, welche sich bei der Drehung des Minerals bewegt.

Die Natur solcher Flüssigkeiten näher kennen zu lernen, ist schon seit vielen Jahren das Bestreben der Mineralogen gewesen; denn durch ihre Kenntnis gewinnt man vorteilhafte Aufschlüsse, einmal über die Beschaffenheit der Körperwelt im Erdinnern, das andere Mal über den Aufbau, Ursprung und die chemische Natur des Minerals selbst. Diese Untersuchung ist jedoch nicht sehr einfach, besonders wenn es sich um kleine Flüssigkeitseinschlüsse handelt.

Makroskopische Flüssigkeitseinschlüsse sind bereits von alters her bekannt; schon Plinius erwähnt die Wassereinschlüsse, welche im Innern der Achatmandeln sich vorfinden.

Solche Wasser enthaltende Achate sind auch in diesem Jahre wiederum Gegenstand der Untersuchung gewesen. Dieselbe ist von Professor Ries in Hohenheim angestellt und das Resultat derselben von ihm in den „Jahresheften des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, J. 42" veröffentlicht worden. Es handelte sich bei dieser Untersuchung darum, den Gewichtsverlust solcher Wasser einschließenden Mandeln, sog. Wassersteine, zu bestimmen, welchen diese Steine durch Lagern in trockenen Sammlungsräumen nach Verlauf einiger Zeit erleiden. Schon Knop und Gümbel konnten vor einigen Jahren eine nicht unbedeutende Gewichtsverminderung an den Mandeln konstatieren, wenn dieselben einer heißen Luft ausgesetzt oder in einem Exsiccator zum Trocknen niedergelegt wurden.

Ries bediente sich zu seinen Versuchen zweier Achatmandeln aus Uruguay von fast gleicher Größe; die eine wog am ersten Versuchstage 35,7395 g, die zweite 36,6885 g. Beide zeigten im Innern deutliche Wassereinschlüsse, denn der bläulichweiße Chalcedon des Steines ließ die bewegliche Luftblase gut erkennen. Beide Steine wurden 86 Tage lang der austrocknenden Einwirkung eines Exsiccators ausgesetzt und zeigten darauf Gewichtsverluste von 0,1255 und 0,0990 g. Ries berechnete hieraus, daß der erste Stein 1,6 %, der zweite 1,1 % der ursprünglichen Wassermenge verloren habe.

Das Entweichen der Flüssigkeit aus den inneren Blasenräumen ist nur erklärbar, wenn man eine Verbindung des Innern der Mandel mit der

Digitized by Google

Außenwelt annimmt, und aller Wahrscheinlichkeit nach sind es zahlreiche haarfeine Porenkanälchen, wodurch die Wasserdämpfe zu entweichen vermögen. Das Vorhandensein solcher feiner Haarröhrchen macht uns auch auf eine einfache Weise den Prozeß der künstlichen Färbung der Achate erklärlich, indem die Färbemittel unter erhöhtem Druck in diese Kanälchen eingepreßt werden. Diese Färbemethode wird von den Achatschleifern im Nahethale bereits seit Beginn dieses Jahrhunderts angewandt, war aber schon den Römern nicht mehr unbekannt.

Noch ein anderes Mineral wurde im Verlaufe dieses Jahres auf die Natur seiner Flüssigkeitseinschlüsse geprüft. Es ist lange bekannt, daß der brasilianische Topas besonders reich an solchen Einschlüssen ist. Schon im Jahre 1826 waren dem englischen Geologen David Brewster die verschiedenen Flüssigkeitseinschlüsse dieses Minerals aufgefallen und er hielt die Flüssigkeit, gestützt auf ihr physikalisches Verhalten, für einen flüssigen Kohlenwasserstoff. 1858 erklärte Simler den Inhalt für flüssige Kohlensäure, und diese Annahme fand bei den meisten Mineralogen um so mehr Glauben, als bald nachher auch die in anderen Mineralien vorgefundenen Flüssigkeiten sich als Kohlensäure erwiesen.

N. v. Nordenskjöld hält jedoch, gestützt auf physikalische, chemische und geognostische Gründe, den flüssigen Inhalt der Hohlräume nicht für liquide Kohlensäure. Er erneuerte deshalb die Versuche, die Natur desselben sicher festzustellen, und giebt über seine Resultate in dem „Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Bd. I.", einen vorläufigen Bericht, dem später in schwedischer Sprache eine detaillierte Darlegung folgen soll. Nach seiner Ansicht ist die Flüssigkeit ein zur Naphthagruppe gehörender Kohlenwasserstoff, was besonders dadurch sehr wahrscheinlich wird, daß die Flüssigkeit der kleinen Hohlbläschen sich bei stärkerem Glühen in eine schwarze oder rotbraune Masse verwandelt, welche der Kohle gleicht, die durch Glühen harziger Verbindungen entsteht. Ein solches Produkt kann niemals beim Glühen reiner Kohlensäure sich bilden.

Wenn nun auch der Topas aus der Reihe der flüssige Kohlensäure führenden Mineralien gestrichen werden muß, so bleiben doch noch eine große Anzahl Mineralien übrig, deren Hohlräume wirklich flüssige Kohlensäure führen. Dahin gehören: Quarz, Beryll, Augit, Olivin u. s. w.; dann von den zusammengesetzten Gesteinen: Granit vom St. Gotthard, Gneis von Freiberg, Basalt von Annaberg u. dergl. m. Es ist sehr wahrscheinlich, meint Dr. Gurlt in den „Sitzungsberichten der niederrheinischen Gesellschaft für Natur und Heilkunde", daß noch viel mehr Mineralien flüssige Kohlensäure im Innern enthalten, als man bisher ahnte; „sie kann aber nicht erst nachträglich in die betreffenden Mineralien eingedrungen sein, sondern sie muß, wie ihr Einschluß zwischen den Lamellen zeigt, schon bei der Krystallisation derselben, folglich auch bei der Entstehung der Silikatgesteine, denen die genannten Mineralien angehören, vorhanden gewesen sein. Daß sie dabei eine wirksame Rolle gespielt hat, läßt sich wohl vermuten, bedarf aber noch der Beweise." Soviel aber folgt daraus, daß

Digitized by Google

sie im Innern der Erde im flüssigen Zustande vorkommen und in diesem Zustande wahrscheinlich mit erhöhter Kraft chemisch auf die Umgestaltung der Stoffe einwirken wird.

Gurlt spricht zum Schluß seines Vortrages die Hoffnung aus, daß es jetzt, nachdem die flüssige Kohlensäure fabrikmäßig dargestellt werde und dadurch ein leicht beziehbarer Handelsartikel geworden sei, in den mineralogischen Laboratorien gelingen werde, durch Experimente ihr Verhalten den Mineralien gegenüber zu ergründen. „Solche Versuche werden gewiß zu interessanten Resultaten führen, die auf viele noch unklare Verhältnisse der Bildung unseres Erdkörpers Licht werfen könnten."

3. Goldfunde.

Seit den Zeiten der alten Römer ist der Goldgehalt der Sierra Peñafior in der Provinz Andalusien bekannt. Auch die Araber bezogen aus jenem Terrain große Mengen dieses kostbaren Metalles; in der Neuzeit jedoch hat die Gewinnung desselben dort gänzlich geruht, bis in diesem Jahre sich mehrere Finanzgesellschaften gebildet haben, um die Förderung wieder aufzunehmen.

Das Gold ist hier mit dem Hervorbrechen der Eruptivfelsen zu Tage getreten, und es findet sich in Adern und kleinen Nestern eingestreut. Aber auch die älteren und jüngeren Sedimentärgesteine enthalten Gold, und ebenso ist es in der Verwitterungskrume sowie in den Absatzprodukten der Gebirgswasser enthalten. Die Förderung aus den letzteren soll sich sogar als die rentabelste erweisen. In der That weist der Durchschnittsgehalt eines Kubikmeters Bodenmasse 5—6 g, an einzelnen Stellen sogar bis zu 15 g auf.

Die Art der Gewinnung soll durch Waschen und Amalgamieren stattfinden.

Neue Goldminen sind im östlichen Afrika im Gebiete der Transvaal-Republik entdeckt worden, welche nach englischen Berichten alle bisherigen an Reichhaltigkeit übertreffen sollen. Man muß abwarten, was sich als wahr bestätigen wird.

Eine sehr reiche Goldgrube im wahren Sinne des Wortes hat man, wie wenigstens die Berichte besagen, im westlichen Australien entdeckt. Das reiche Goldfeld liegt gegen 560 km östlich von Port Derby. Nach den einlaufenden Nachrichten von Melbourne und Sydney fahren ununterbrochen Dampfer zu dem Hafenorte ab, welche mit Goldgräbern vollbesetzt sind, die auf den neuen Goldfeldern ihr Glück zu machen hoffen. Das bis zum Juni des Jahres 1886 ausgegrabene Gold hatte einen Wert von 160 000 Mk.; ein einzelner Goldklumpen hatte das Gewicht von 1¼ kg.

Auch im südlichen Südamerika wurden Golddistrikte ausgebeutet. Das Vorkommen des Goldes in den Flüssen der Kordilleren, Argentiniens und Patagoniens ist eine schon seit Jahrzehnten bekannt gewordene Thatsache. Noch im Jahre 1880 sprach sich ein Bericht des argentinischen Natur-

Digitized by Google

forschers Ramon Lista über den Goldgehalt jener Gegenden sehr verlockend aus, ohne jedoch eine regelrechte Goldgewinnung anzubahnen. Erst im vergangenen Jahre 1885 wurde die Goldwäsche durch einen Zufall hervorgerufen. Damals strandete an der dortigen Küste ein französischer Dampfer, der chilenische Waren am Bord hatte. Die chilenischen Besitzer der Ladung schickten nun Leute zur Unterbringung dieser an den Unglücksort. Da dieselben aber vom Wetter an der Ausführung ihres Auftrages behindert wurden, so beschäftigte man sie mit der Goldwäsche. Diese fiel über alles Erwarten reichhaltig aus und wurde lange in aller Stille fortgesetzt, bis die argentinische Regierung, davon benachrichtigt, die Fremdlinge auswies und eine Kommission zur Untersuchung der dortigen Verhältnisse absandte. Der Bericht dieser wird noch erwartet; mittlerweile aber sind bereits zahlreiche Gesuche um Konzession bei der Regierung eingesandt, die jedoch vor Erstattung des Kommissionsberichtes keine Beachtung erfahren werden. Nach bekannt gewordenen Privatnachrichten soll der Goldreichtum bedeutend größer sein als der Kaliforniens.

Auch meldeten die Zeitungen vor einigen Monaten das Vorkommen von Gold in der deutschen Kolonie „Kaiser-Wilhelms-Land".

Schließen wir hieran eine Notiz über die Herstellung künstlicher Goldkrystalle. Letztere waren bis jetzt nur aus der Natur bekannt, allein dem englischen Forscher Allen ist es gelungen, solche in seinem Laboratorium zu beobachten. Es waren mikroskopisch kleine Plättchen von regelmäßiger drei- oder sechsseitiger Abgrenzung, welche aus einer neutralen Natriumgoldchloridlösung ausgefallen waren. Durch optische Mittel konnte er feststellen, daß die beiden anscheinend ebenen Flächen der Plättchen Kanten aufweisen, welche zu den Rändern eine Abschrägung erfahren.

4. Mineralogische Untersuchung des Klagenfurter Schlammregens.

In der Nacht vom 14. auf den 15. Oktober 1885 regnete es in der Umgegend von Klagenfurt in Kärnten bei heftigem Südwind und starkem, von Graupelfall begleitetem Gußregen Staub.

Am andern Morgen fanden sich von diesem zahlreiche Überbleibsel auf den Dächern der Häuser, besonders in Ritzen und Nuten, aus denen der Staub von dem nachfolgenden Regen nicht herausgespült werden konnte.

Der Staub glich einem Putzpulver und besaß eine gelbe, ockerähnliche Farbe.

Da nach diesem Ereignisse ein echtes Sirokkalwetter eintrat, so brach sich die Vermutung Bahn, daß der Staub möglicherweise durch die Sirokkowinde von der Saharawüste herübergetragen sei, und dieses gab die Veranlassung zur Untersuchung desselben. Diese ist von Dr. Schuster in Wien, sowohl in mikroskopischer wie in mikrochemischer Hinsicht, eingehend vorgenommen, und teilen wir von seinem Ergebnisse, welches er im Jahrgang 1886 der „Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften zu Wien" niedergelegt hat, folgendes mit:

Digitized by Google

Die untersuchten Staubproben bestehen zum weitaus überwiegenden Teile aus Partikeln mineralischer Natur. Davon waren mit Sicherheit zu bestimmen: Kalkspatkrystalle, Dolomit und Magnesit, Apatitnadeln, Kieselkörner und Splitter, Opal und Feldspat. Ferner dunkler und weißer Glimmer, Talk und Kaolin, Chlorittäfelchen, Augit und Hornblende. Sodann erdige Thonkrümel recht zahlreich, seltener Rutilnädelchen, Anataspyramiden, Turmalin und Zirkonkrystalle. Dann wahrscheinlich Granat, Titaneisen, Epidot und Spinell; sicher wieder Schwefelkies, Magneteisenstein und Magnetkies. Schließlich organische Reste: kohlige Substanz, Pilzsporen, Pflanzenhaare, Algenfäden u. dgl.

Metallisches Eisen fand sich nicht, wohl aber kleine vererzte Glaskügelchen, welche mit der Magnetnadel ausgelesen werden konnten, deren mineralische Natur jedoch nicht feststellbar ist; sie scheinen übrigens ihrem Aussehen nach verschiedene Stoffe zu sein.

Aus dieser Zusammensetzung geht zunächst hervor, daß der Staub terrestrischen Ursprungs ist. Das mineralische Material deutet ferner darauf hin, daß er teils Kalk- und Dolomitbergen, teils einem altkrystallinischen Gebirge entstammt. Danach könnte er seinen Ursprung in größerer oder geringerer Nähe von Klagenfurt haben; wegen der großen Übereinstimmung jedoch, welche er mit den Passatstauben zeigt, hält Schuster seine Herkunft aus der Sahara wenigstens teilweise nicht für ausgeschlossen, will aber die Frage so lange offen lassen, bis ein größeres Vergleichungsmaterial vorliegt.

5. Der Mensch der quaternären und tertiären Zeit.

Daß der Mensch bereits zur Eiszeit, also in einer Periode, wo noch mächtige Gletschermassen einen großen Teil des europäischen Kontinents bedeckten, wo noch Tiere des kalten Nordens und der südlichen Steppe die unbeeisten Fluren bevölkerten, Europa bewohnte, muß als unbestreitbare Thatsache angesehen werden. Denn wenn man auch mit dem vorsichtigen Dawkins, dem besten Höhlenforscher Englands, das quaternäre Alter aller in Europa gefundenen Höhlenschädel in Frage zieht, so bleiben doch noch Zeugnisse seiner damaligen Anwesenheit in hinreichender Anzahl übrig; der große archäologische Fund, welcher im Sommer 1866 in der Nähe des Bodensees, unweit der alten Abtei Schussenried gemacht worden ist, genügt allein, die Existenz des diluvialen oder quaternären Menschen zu beweisen.

Neuerdings hat Penk nun die Lage der Orte, an welchen bis jetzt unzweifelhafte Reste quaternärer Menschen aufgefunden worden sind, einer nähern Betrachtung unterzogen und dabei sehr schöne Resultate erzielt.

Bekanntlich waren die Gletscher der Eis- (quaternären) Zeit in Bezug auf ihre Ausbreitung bedeutenden Schwankungen unterworfen; kälteren Zeitabschnitten, in denen die Eismassen vorrückten, folgten wärmere, während deren sich dieselben zurückzogen. Die ersten Abschnitte sind die eigentlichen Glacialzeiten, die letzteren die sogenannten Interglacialzeiten. Beide Abschnitte werden auch durch das Vorhandensein nordischer (Renntier, Viel-

Digitized by Google

fraß) und südlicher heimatenden Tiere (Mammut, Nilpferd) dokumentiert. Der Mensch lebte mit beiden Tiergruppen zusammen, seine Reste finden sich z. B. bei Taubach in Thüringen mit den Tieren des wärmern Klimas, der Interglacialzeit, bei Schussenried mit denen der Glacialzeit vereint.

Zur Zeit der größten Gletscherausdehnung lag zwischen den großen Eisfeldern des nördlichen Europas, welche von Skandinavien ausstrahlten, und den Gletscherströmen der Alpen, die bis Mitteldeutschland vordrangen, in Deutschland nur ein schmaler Streifen unbeeisten Landes, welches für Mensch und Tier bewohnbar war, und so finden wir auch wirklich die Reste des Menschen der Eiszeit nur auf diesen Territorien oder auf Gebieten, welche die Gletscher umsäumt haben. Alle Fundstellen menschlicher Reste hingegen, welche sich in Ländern finden, die während der Eiszeit unter dem Inlandeise begraben lagen, gehören einer spätern, postglacialen Zeit an, wo die Menschheit das wilde Jagdleben bereits mit der Pflege des Ackerbaues und der Viehzucht vertauscht hatte, der sogenannten neolithischen Zeit, zu der die ältere, quaternäre im Gegensatz die paläolithische genannt wird. Aus diesem Grunde erkennt man leicht, daß Frankreich viel reicher an quaternären Menschenfunden ist, als Deutschland; dieses war zur Zeit der stärksten Vergletscherung bis über die Hälfte vereist, während in Frankreich die Gletscher nur ein Fünfzigstel der Bodenfläche einnahmen. In der ganzen norddeutschen Tiefebene, in dem ganzen Gebiete der Hochgebirge Süddeutschlands finden wir keine menschlichen Reste quaternärer Zeit, denn die Vergletscherungsdistrikte und die Funde der Überbleibsel quaternärer Menschen schließen sich aus, weil beide Phänomena, die Vereisung und das Erscheinen des Menschen, gleichzeitig auftraten.

Sieht man sich nun die Verteilung der Fundstellen näher an, so findet man, daß dieselben nicht allein in dem unvereisten Gebiete liegen, sondern auch, und zwar sind es gerade die bemerkenswertesten, im Gebiete der sogenannten ältern Moräne. Wir haben nämlich bei den Gletschern der Eiszeit hauptsächlich zwei durch Endmoränen markierte Ausdehnungen des Eises, zwischen welchen eine Zeit des Zurückweichens liegt, eine Interglacialzeit. Die erstere Ausdehnung des Eises ragte nun weiter thalabwärts als die letztere, und so kommt es, daß alle Vergletscherungsgebiete mit einem doppelten Wall von Moränen umgeben sind, einem äußern ältern und einem innern jüngern. Die Fundstellen finden sich außerhalb des ältern Walles, also auch zwischen dem ältern und jüngern. Aus diesen Thatsachen ergiebt sich, daß der quaternäre (paläolithische) Mensch die letzte (weniger ausgedehnte) Glacialperiode nicht überdauert hat, vielmehr lebte er während der letzten Interglacialperiode und der letzten Glacialperiode, also sowohl zu einer wärmern als auch zu einer kältern Zeit, was auch, wie oben schon angedeutet wurde, durch den verschiedenen Charakter der Tierfauna, deren Überbleibsel mit den seinigen zusammen vorgefunden werden, deutlich genug zum Ausdruck gelangt. Mit dem Ende der letzten Glacialperiode hört die quaternäre Zeit auf und es beginnt die Zeit des Alluviums mit dem Menschen der jüngern Steinzeit.

Digitized by Google

Wie verhält es sich nun aber mit der Frage: Hat auch in den der quaternären oder Gletscherzeit vorhergehenden tertiären Perioden der Mensch existiert? Haben wir wirklich unzweideutige Thatsachen, welche uns die Realität des tertiären Menschen darthun?

Schon seit mehr als 20 Jahren sind Funde gemacht worden, welche die Beweise für die Existenz dieses Menschen beibringen sollen. Dieselben sind im allgemeinen dreierlei Art: entweder sind es Knochenreste verschiedener Tiere, auf denen sich regelmäßige Einschnitte, Streifen und Kratzen befinden, von denen man glaubte, daß sie nur durch ein Wesen hervorgebracht sein könnten, welches so intelligent war, ein Werkzeug handhaben zu können, oder es sind Feuersteinsplitter, deren Herstellung man als ein Erzeugnis menschlicher Werkthätigkeit ansah, oder es sind menschliche Knochenreste, aufgefunden in Schichten, welche für tertiäre angesprochen wurden.

In neuester Zeit nun hat ein französischer Forscher, Marquis de Nadaillac, die sämtlichen Funde, wodurch das Vorhandensein des tertiären Menschen bewiesen werden soll, einer kritischen Betrachtung unterzogen. Aus diesen ergiebt sich zunächst, daß die Einschnitte und Schrammen auf den gefundenen Knochen auch ohne menschliches Zuthun durch das Gebiß bestimmter, damals lebender Tiere entstanden sein können und aller Wahrscheinlichkeit nach entstanden sind. So rühren die Streifen der Knochen von Elephas meridionalis, des Flußpferdes und einiger Hirsche, welche Desnoyers in den Sandgruben von Saint-Prest bei Chartres fand, von einem großen Nagetiere her, dessen Reste kurz darauf ebendort exhumiert wurden; so die Durchbohrungen der Haifischzähne aus dem tertiären Crag der Grafschaft Suffolk von pliocänen Bohrmuscheln. Die Schrammen auf den Rippen eines Halitherium aus den miocänen Schichten von Pouancé (Departement Maine-et-Loire) verdanken ihren Ursprung den Zähnen eines großen Raubfisches der damaligen Zeit aus der Familie der Haie, Carcharodon megalodon, die in Gestalt und Wirkungsweise ganz genau zu der Art und Weise der Schrammen passen, wie Delfortrie nachgewiesen hat. Ebenso sind die Einschnitte auf den Knochenresten eines großen Waltieres, zur Gattung Balaenotus gehörig, gefunden in den pliocänen Mergeln von Poggiarone in Toscana und von Capellini dem prähistorischen Kongreß in Budapest vorgelegt, keine menschlichen Artefakte, wie jener Kongreß damals in der Mehrheit seiner Mitglieder meinte, sondern ebenfalls Spuren eines tierischen Bisses. In dieselbe Kategorie sind endlich auch die von Menschenhand nach der Meinung v. Dückers hervorgebrachten Einschnitte verschiedener Knochen aus den bekannten miocänen Schichten von Pikermi in Griechenland zu verweisen.

Ebenso ergeht es den tertiären Feuersteingeräten. Dieselben stammen entweder aus Schichten, welche irrtümlicherweise zum Tertiär gerechnet worden sind, sich hinterher aber als diluviale ergeben haben, wie z. B. die schwarzen Thone von Mouligna (Departement Basses-Pyrénées), oder aber es sind Splitter, die ihre Gestalt nicht der menschlichen Werkthätigkeit, sondern dem Einflusse mechanischer Ereignisse verdanken. Letzteres gilt

Digitized by Google

unter anderen von den Feuersteinen und Quarziten, welche Ribeiro in den tertiären Ablagerungen des Tejo-Thales unweit Lissabon sammelte, als auch von den bekannten Feuersteinmessern, die von dem Abbé Bourgeois aus unzweifelhaft miocänen Schichten bei Thenay (Departement Loir-et-Cher) aufgelesen worden sind. Letzteren wurde schon 1872 auf dem Brüsseler Kongreß der Altertumsforscher von namhaften Kennern solcher Steinwaffen der künstliche Ursprung abgesprochen. Es sind Verwitterungsprodukte, hervorgerufen durch einen großen und dabei plötzlich eintretenden Temperaturwechsel, oder aber sie verdanken ihre Gestalt dem mechanisch wirkenden Einflusse scheuernder und reibender Substanzen. Virchow fand in dem Museum von St.-Germain unter den Feuersteinwaffen, welche Boucher de Perthes bei Amiens in quaternären Lehmschichten entdeckt hat, sehr viele Werkzeuge, die ihm als reine Naturspiele aus seiner Heimat (Pommern) recht gut bekannt waren. Desgleichen erhielt Tyndall einige Steine, gesammelt in der Lyellbucht bei Wellington auf Neuseeland, welche man für künstlich angefertigte Messer und Lanzenspitzen halten müßte, wenn ihre natürliche Entstehung nicht bekannt wäre. In jener Bucht herrschen nämlich zwei Winde vor, welche abwechselnd die kleinen Sandteilchen nach zwei Richtungen hintreiben. Diese fortgetriebenen Sandteilchen meißeln nach und nach die Oberflächen der am Strande lagernden Steine mit so großer Regelmäßigkeit ab, daß aus dem Stein ein vollkommen symmetrisch gebautes Facettengebilde wird.

Schließlich bespricht de Nadaillac die Funde menschlicher Gebeine in Schichten tertiären Alters und kommt zu dem Resultate, daß bei keinem der gemachten Funde es mit der wünschenswerten Sicherheit festgestellt worden ist, daß die Gebeine wirklich aus den betreffenden tertiären Schichten stammen, oder daß die Schichten, denen die Reste entnommen sind, zweifellos tertiäre Ablagerungen sind. Weder die französischen Funde in den vulkanischen Schichten des Berges von Denise bei Le Puy (en-Velay, Departement Haute-Loire) und im Grobkalk von Salles (Departement Gironde), noch die italienischen, wie die von Savona, weder der kalifornische Fund von Calaveras, noch der kleinasiatische, in der Nähe der Dardanellen gemachte, von dem Calvert erzählt, während Wajhburn nichts entdecken konnte, sind im stande, uns die Existenz des tertiären Menschen unumstößlich darzuthun, und zwar ebensowenig, wie die „menschlichen Fußspuren", welche man in der jüngsten Zeit in dem Steinbruche des Gefängnishofes von Carson im Staate Nevada auffand. Diese gehören vielmehr vermutlich einem riesigen Faultiere an, etwa einem Mylodon oder Morotherium, welche sich im obern Tertiär und Quaternär von Nevada vorfinden.

Ebensowenig, wie es aber bis jetzt gelungen ist, das Dasein des Menschen zur Zeit des Tertiärs nachzuweisen, ebensowenig ist es nun auch gelungen, Reste eines Wesens in diesen Schichten ausfindig zu machen, welches als der Vorläufer des Menschen betrachtet werden muß. Und doch sollte man ein Wesen letzterer Art in jenen Schichten noch viel eher ver-

Digitized by Google

muten, als Reste eines wirklichen Menschen, gleich dem jetzt lebenden; denn es giebt keine einzige tertiäre Säugetierart, welche mit einer der Arten der Jetztzeit übereinstimmt. Was sollte uns also — vom rein paläontologischen Standpunkte aus — bestimmen, in dem Schläger der Feuersteine von Thenay, wenn es wahre Artefakte wären, wirklich ein Wesen zu vermuten, das inmitten der Umwandlung und des Wechsels in der Lebewelt bis auf den heutigen Tag sich gleich, vollkommen identisch geblieben wäre? Aber sei dem wie ihm wolle, gefunden ist nichts, und wenn de Mortillet für die Tertiärzeit die Existenz eines solchen „Précurseur de l'homme" annimmt, so ist dies eine Hypothese, dem jede Basis fehlt. „Man zeige uns," sagt de Nadaillac, „die anatomischen und physiologischen Merkmale dieses Wesens. . . . Man bringe uns Thatsachen, aus denen die Existenz des Menschen oder des noch unbekannten Vorfahren desselben in tertiärer Zeit erschlossen werden muß. Ein thatsächlicher Beweis ist bislang nicht geliefert worden. Daß wir ihn einmal erhalten werden, warum sollte man das in Abrede stellen? Vielleicht wird der tertiäre Mensch oder der tertiäre Urahne des Menschen einmal ebenso klar erwiesen, wie der quaternäre Mensch es heute ist. Nur behaupte ich, daß der Beweis noch zu erbringen ist." Und die Hoffnung, daß er je erbracht werde, ist doch sehr gering. „Auf einen Umstand können wir indes nicht unterlassen hinzuweisen," fährt de Nadaillac fort, „nämlich daß die bisher bekannten Thatsachen im ganzen sehr wenig zu gunsten der von der Entwicklungstheorie geforderten Abstammung des Menschen von einem andern, abweichend niedriger organisierten Wesen sprechen. Wie wir bei den einzelnen Völkern der Jetztzeit überall die charakteristischen Züge ihrer Väter wiederfinden: im heutigen Fellah die schwellenden Lippen, die leicht gebogene Nase und die breite Nasenwurzel der ägyptischen Königsbilder u. s. w. —, so zeigt auch die heutige Menschheit als Ganzes kein anderes Bild, als wie es uns schon in der Urzeit entgegentritt. — Die Menschen von Cro-Magnon und Solutré, die Megalithen-Erbauer von Roknia, die Skelette Italiens, Spaniens, Brasiliens und der Louisiana, wie die Gebeine, die man bis in die Tertiärzeit hinaufrücken wollte, sie alle haben Menschen angehört, die sich in nichts von denen des 19. Jahrhunderts unterscheiden. Das gesuchte Mittelglied fehlt also bislang ganz und gar."

Somit wäre also das Vorhandensein des Menschen oder eines auf der Vorstufe der Menschheit stehenden Wesens nicht erwiesen. Um so interessanter erscheint die Mitteilung, daß der berühmte französische Forscher de Quatrefages der Pariser Akademie der Wissenschaften in der Sitzung vom 26. Oktober 1886 das Erscheinen eines neuen, von ihm herrührenden Werkes eröffnete, worin er die unzweifelhafte Existenz des tertiären Menschen in Europa nachweisen werde. Schon der Umstand, fügte er bei, daß zur quaternären Zeit der Mensch über die ganze Erde bis nach Patagonien hin verbreitet gewesen, sei hinreichend, die schon frühere Existenz desselben evident zu machen. Die Wiege des menschlichen Geschlechtes steht seiner Auffassung nach im äußersten Norden von Asien.

Digitized by Google

So weit reichen die spärlichen Bemerkungen; wie der Beweis geführt wird, und was sich Wahres und Haltbares an ihm finden wird, läßt sich natürlich erst beim Erscheinen der Arbeit anführen; hoffentlich wird der nächste Jahrgang des Jahrbuches Näheres über dies interessante Thema von dem geologischen Alter der Menschheit liefern können.

6. Fossile Elefanten.

Um die Formen, welche uns die fossile Elefantenfauna liefert, schärfer unterscheiden zu lernen, hat der Bonner Gelehrte Dr. Pohlig seit einigen Jahren ein großes Material der in den europäischen Museen aufbewahrten Reste dieser Tiergruppe einem eingehenden Studium unterzogen. Besonders die vergleichenden Untersuchungen über das Milchgebiß der Elefanten waren hierfür von großer Bedeutung.

„Bekanntlich wechseln die Elefanten ihre Backzähne, von welchen einzelne nahezu 0,5 m Länge erreichen, nicht, wie andere Säugetiere, nur in der Jugend, sondern die ganze Lebenszeit hindurch, und zwar auch nicht in vertikaler Richtung, wie andere Tiere und der Mensch, sondern in horizontaler: neue, hinten im Kiefer sich bildende Zähne verdrängen die vorderen, abgekauten. Die Stoßzähne verdrängen dagegen schon in früher Jugend, und nur einmal, die Milchinciforen. Der Backzähne sind im ganzen 24, und zwar 12 Milchmolaren (Mahler) und 12 wahre Molaren, von welchen in der Regel nur einer auf einmal in jeder Kieferhälfte und nie mehr als 3 zugleich thätig sind."

Die Untersuchung der Bezahnung, besonders der Milchmolaren, hat Pohlig manche Aufschlüsse über bis jetzt noch unklare Punkte gegeben, von denen wir einige anführen wollen.

1. Die sogenannten Zwergelefanten der Insel Malta sind specifisch von dem Riesenelefanten, Elephas antiquus, nicht zu trennen. Auf Malta finden sich Reste einer sehr kleinen Elefantenform, welche den großen Formen gegenüber sich als wirklicher Zwerg verhält. Aus der Vergleichung der Milchbezahnung dieser Zwerge mit der des Elephas antiquus, des größten aller bekannten Elefanten und auch Säugetiere überhaupt, ergab sich, daß beide Formen, der Zwerg und Riese unter den Proboscidiern, ein und derselben Art angehören; denn die Milchbezahnung stimmt bei beiden vollständig überein. Die Zwergform Elephas Melitae ist also nichts anderes als die Pony-Rasse des Urelefanten, Elephas antiquus.

2. Dieser Urelefant hat auch in den Gefilden des heutigen Thüringens gehaust; denn eine Untersuchung in den jetzigen Flußablagerungen gefundener Reste erwies dieselben als zu dieser Art gehörig. In den älteren Schichten ist diese Art von dem gewöhnlichen Typus sogar etwas abweichend gefunden und bildet eine besondere Form, die Pohlig Elephas antiquus trogontherii genannt hat.

3. Pohlig teilt die Elefanten auf Grund seiner Studien in drei Gruppen: a) die Gruppe der Archidiskodonten, zu welchen die beiden

Digitized by Google

ausgestorbenen Arten **Elephas meridionalis** und **planifrons** gehören; b) die Gruppe der Loxodonten, zu der von den noch jetzt lebenden der **E. africanus** zählt und wozu auch wahrscheinlich der **E. antiquus** gerechnet werden muß; c) die Gruppe der Polydiskodonten, zu welcher alle übrigen gehören, also der jetzt noch in Vorder- und Hinter-Indien heimatende **E. indicus**, als auch das fossile Mammut, **E. primigenius**, und andere mehr.

4. Unter den von Pohlig untersuchten Resten befinden sich auch die Knochen eines Exemplars vom Mammut, das bei Ölsnitz i. V. ausgegraben wurde. Diese zeigen sehr geringe Dimensionen, so daß nach der daraus berechneten Größe die Schulterhöhe dieses Individuums nur 0,7 m mißt. Da nach Corse die Schulterhöhe eines neugeborenen Elephas indicus bereits 0,87 m beträgt, so deuten diese Knochen einer noch größern Elefantenart mit Sicherheit auf ein noch embryonales Exemplar hin, das einzige bisher im fossilen Zustande aufgefundene. Zugleich ist dieses, abgesehen von den oben erwähnten Malteser Stücken, der kleinste bis jetzt fossil gefundene Elefant.

Zum Schluß wollen wir nicht unerwähnt lassen, daß Pohlig die gewonnenen Resultate seiner Studien in einer umfassenden, mit Abbildungen reich ausgestatteten Monographie niedergelegt hat, welches Werk sich augenblicklich noch im Drucke befindet.

7. Die Dinoceras-Fauna Nordamerikas.

Das Hochplateau des nordamerikanischen Felsengebirges zwischen der Bergkette des Wahsatchgebirges im Westen und der Uintahfelsen im Osten war im Beginne des tertiären Zeitalters, der eocänen Periode, ein großer, vom Meere abgeschlossener Binnensee, welcher große Gebietsteile der jetzigen Territorien Wyoming und Utah mit seinem Wasser bedeckte. Dieser war bevölkert von einer reichen Fauna von Fischen, Krokodilen und Schildkröten, während seine Ufer ein Wald tropischer Gewächse deckte, in deren Dickicht Herden längst ausgestorbener Säugetiere aus den verschiedensten Ordnungen und von gewaltiger Größe hausten.

Zu diesen merkwürdigen Säugetieren gehören auch die Dinoceras-Arten, deren Reste auf der ganzen Erde sonst nirgends vorgefunden sind. Sie trugen auf dem Kopfe drei Paar eigenartig geformte Hörner und im Oberkiefer jederseits einen weit nach unten vorragenden Stoßzahn; ihr Rumpf und die Extremitäten sind ganz elefantenartig gebaut, doch erinnern einzelne Knochenteile wiederum sehr an den Tapir und das Nashorn, so daß man zu der Annahme berechtigt ist, in dem Dinoceras ein Tier vor sich zu haben, das seiner Organisation nach zwischen dem Tapir, Elefanten und Rhinoceros seine systematische Stellung einnimmt. Sie sind die Vorläufer der später aufgetretenen Dinotherien, Mastodonten und echten Elefanten.

Die ersten Spuren dieser merkwürdigen Tiere wurden in besagtem Gebiet, dessen eocäne Schichten durch den Oberlauf des Coloradoflusses

Digitized by Google

und seiner Nebenflüsse sehr stark ausgespült sind, von dem bekannten amerikanischen Paläontologen O. C. Marsh zu Ende der siebenziger Jahre aufgefunden. Später ist die Zahl der Arten und Individuen von ihm und anderen sehr vermehrt worden und in den letzten Jahren derart angewachsen, daß es Marsh möglich war, die Reste von über 200 Individuen einem vergleichenden Studium zu unterziehen.

Die Ergebnisse dieser Vergleichung hat der bewährte Forscher im 10. Bande der „United States Geological Survey“ in einer mit vielen Tafeln und Abbildungen geschmückten Monographie niedergelegt und sei von diesen kurz folgendes erwähnt.

Die Dinoceraten gliedern sich auf Grund konstanter Unterschiede im Bau des Gebisses, des Schädels und der Wirbel in 3 gut charakterisierte Gattungen: **Uintatherium, Dinoceras** und **Tinoceras**. Die Arten dieser verschiedenen Gattungen trifft man niemals in denselben Schichten an, vielmehr wurde die Gattung **Uintatherium** nur in den unteren Schichtenkomplexen, **Dinoceras** nur in den mittleren und **Tinoceras** nur in den oberen Schichtenkomplexen des mittleren Eocäns aufgefunden, ganz entsprechend der morphologischen Ausbildung ihrer Merkmale, wonach **Uintatherium** das unvollkommenste, **Tinoceras** das vollkommenste Glied der Gruppe repräsentiert.

So fest die Gruppierung dieser Tiere in 3 Gattungen durchgeführt werden kann, so unsicher lassen sich bis jetzt innerhalb der einzelnen Gattungen fest umgrenzte Arten unterscheiden. Marsh stellt allerdings gegen 30 Arten auf, muß aber selbst gestehen, daß ihre Abscheidung zuweilen nicht vollkommen vorgenommen werden kann. Letzteres wird erst nach Prüfung eines noch größern Materials statthaben können.

Die gesamten von Marsh zusammengebrachten Überreste nicht nur dieser Tiere, sondern auch anderer Vertebraten aus denselben Schichten, hat im College der Stadt Yale im Britischen Kolumbien ein Unterkommen gefunden, woselbst es eine Zierde der dortigen Sammlung bildet.

8. Die Natur der Konodonten.

Im Jahre 1856 veröffentlichte der bekannte russische Geologe Pander eine Arbeit „Über fossile Fische des silurischen Systems des Russisch-Baltischen Gouvernements“, in der er auch eigentümlicher zahnartiger Gebilde von kegeliger Form gedenkt, deren Existenz bis dahin noch unbekannt geblieben war. Er faßte sie wegen ihrer Gestalt unter den gemeinsamen Namen: Konodonten, Kegelzähner, zusammen, beschrieb 57 verschiedene Formen in 14 Gattungen und hielt sie auf Grund eingehender Untersuchungen für die Zähne fossiler Fische, welche den jetzt lebenden Neunaugen und Haien verwandt sind.

Bald darauf fanden sich diese Gebilde auch an anderen Orten, so namentlich in England und Nordamerika. Sie kommen, soviel man jetzt weiß, in allen Schichten der paläozoischen Formationen, der permischen,

Digitized by Google

devonischen und silurischen, einschließlich des kambrischen Systems, vor, und gelten auch heutzutage noch im großen ganzen für die ältesten Zeugen der fossilen Wirbeltierwelt.

Allein schon bald, nachdem die Ansicht Panders Verbreitung gefunden und diese Gebilde auch anderorts entdeckt waren, machten sich Meinungen geltend, welche sich gegen die Natur dieser Gebilde als Fischzähne aussprachen. Die Engländer Barraude, Carpenter, Harley und der amerikanische Forscher Stimpson hielten diese Zähne für abgebrochene Spitzen von Trilobiten oder für Crustaceen- (Krebstier-) Segmente, während Morse, Owen und Woodward glaubten, sie ganz oder doch teilweise für Zungenzähne von Nacktschnecken oder Kieferzähne von Ringelwürmern ansprechen zu müssen. Demgegenüber hielten jedoch andere gewichtige Autoritäten an der Fischnatur dieser Gebilde fest; zu ihnen zählen Agassiz, Hinde, Huxley, Newberry und Rolle, welch letzterer die Hypothese aufstellte, daß die Konodonten von Tieren herrühren, welche mit dem Lanzettfischchen (Amphioxus lanceolatus) und den Manteltierchen (Tunikaten) der heutigen Meeresfauna stammverwandt sind.

Da somit bis jetzt die Konodontenfrage keine befriedigende Lösung gefunden, sahen sich die Forscher Rohon und v. Zittel zu erneuerten Untersuchungen veranlaßt, deren Ergebnisse, mitgeteilt in den „Sitzungsberichten der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften 1886", den Sachverhalt wohl endgültig klarlegen.

Zunächst gelangt zur Besprechung die chemische Zusammensetzung der „Zähne". Die Untersuchungen ergaben hier, daß sie sich, obwohl aus den tiefsten Schichten schwarzen silurischen Mergels stammend, doch sehr widerstandsfähig gegen jeden Versteinerungsprozeß verhalten; sie bestehen heute noch aus kohlen- und phosphorsaurem Kalk und hinterlassen bei der Behandlung mit Salpetersäure organische Substanzen. Desgleichen ist ihre äußere Gestaltung noch vollkommen erhalten und läßt den tierischen Ursprung noch deutlich erkennen. Eine besondere Sorgfalt haben unsere Forscher auf das Studium der histeologischen Struktur verwandt und sind hier zu dem Ergebnis gekommen, „daß sämtliche Formen aus parallel geschichteten, übereinander gelagerten kegelförmigen Blättern bestehen, die zuweilen von äußerst feinen, radialen Kanälchen durchkreuzt werden". Dieser innere Bau erweist sich als grundverschieden von der Struktur, welche die Zähne der jetzt lebenden Fische aufweisen, und gab die näheren Fingerzeige für die systematische Stellung der Konodonten. Rohon und v. Zittel haben diese Struktur nun mit der der übrigen Gebilde, mit denen die Konodonten für identisch erklärt worden sind, genauer verglichen und sind auf Grund dessen schließlich zu dem Resultat gelangt, „daß die Konodonten in ihrer Struktur weder mit den aus Dentin (Zahnstoff) bestehenden Zähnen der Selachier (Haie) oder sonstigen Fische, noch mit den Hornzähnen der Cyklostomen (Rundmäuler = Neunaugen) etwas gemein haben, daß sie ebensowenig als Zungenzähnchen von Mollusken (Schnecken), Häkchen von Cephalopoden (Dintenfischen) oder als abgebrochene Spitzen von Crustaceen (Krebs-

Digitized by Google

tieren) gedeutet werden können, daß sie dagegen nach Form und Struktur vortrefflich mit den Mundwerkzeugen von Würmern und zwar von Anneliden (Ringelwürmern) und Gephyreen (Sternwürmern) übereinstimmen.

Hiernach ist es klar, daß wir in diesen Gebilden nicht Reste von Fischen, sondern von Würmern vor uns haben, die in jenen weitentlegenen Zeiten in großer Menge und Formenmannigfaltigkeit die Küsten der paläozoischen Meere bevölkerten, und sie hören auf, die Urzeugen für das Auftreten der Wirbeltierfauna zu sein.

9. Die Flora der Kalktuff-Ablagerungen im südlichen Schweden.

Verschiedene Kalktuffe im südlichen Schweden, welche zur Zeit des Diluviums, und zwar in der Periode, wo die Gletscher sich bereits wieder nordwärts ins Gebirge zurückgezogen hatten, abgelagert wurden, beherbergen eine reiche Flora, deren Kenntnis bis vor kurzem so gut wie unbekannt war.

Durch die Untersuchungen Nathorsts und seines Assistenten Carlson ist das Versäumte nachgeholt und die pflanzlichen Reste von 21 Kalktuff-Ablagerungen bekannt geworden. Es wurden folgende Pflanzen gefunden: außer einigen Moosen der Winterschachtelhalm, die Kiefer, die Espe, die Saalweide, **Salix reticulata** und mehrere nicht sicher bestimmbare Weiden, 5 Birkenarten, die Moosbeere, der Seedorn, **Dryas octopetala**, die Vogelbeere und die Rauschbeere.

Als die wichtigsten Resultate der Untersuchung sind folgende zu bemerken:

1. Das Vorkommen solcher Pflanzen, die wie **Dryas** und **Salix reticulata** nur im Hochgebirge wachsen. Dieses Vorkommen liefert den Beweis, daß die alpine Flora in früherer Zeit viel tiefer hinabreichte, also auf ein vorhergegangenes arktisches Klima hinweist. Es sind die Überbleibsel der Gletscherflora, welche nach dem Zurückweichen der Eismassen erst allmählich verschwanden.

2. Das Vorkommen des Seedorns, **Hippophaë rhamnoides**, in einer Meereshöhe von bald 500 m. Das deutet darauf hin, daß diese Pflanze ursprünglich auch im nördlichen Europa, gleichwie in den Alpen, eine alpine ist und erst später von dort zur Küste wanderte, wo sie jetzt noch in Schweden wie auch in Norddeutschland wächst.

3. Interessant ist das Vorkommen von Kiefernresten in den meisten Tufflagern, während solche von der Fichte, **Pinus picea**, ganz fehlen, obwohl letztere Art jetzt im ganzen Skandinavien dominiert und auch viel höher ins Gebirge hinaufreicht, als erstere. Die Kiefer ist also nach der Eiszeit zuerst eingewandert; ihr folgte, wie die Funde der Torflager beweisen, die Fichte (Edeltanne) und dieser die Eiche. Wann die Einwanderung dieser Baumarten und von wo sie stattgefunden, läßt sich bis jetzt noch nicht angeben, wahrscheinlich liefert aber die Feststellung dieser Thatsachen nicht unwichtige Anhaltspunkte für die Klassifizierung der postglacialen Erdperiode.

Digitized by Google

10. Der pflanzliche Charakter der norddeutschen Ebene in der Diluvialzeit.

Wenngleich unsere Kenntnisse in betreff der Diluvialflora der norddeutschen Tiefebene noch sehr lückenhaft sind, so genügt doch das Bekannte bereits, etwas über den Charakter der Pflanzenwelt zu sagen, welche damals jenen Boden bekleidete.

Ablagerungen, welche in der Übergangszeit vom Tertiär zum Diluvium entstanden sind, also der vorglacialen Zeit angehören, sind die Süßwasserkalke und Diatomeenerden, welche wir an verschiedenen Punkten der Ebene antreffen; so in der Provinz Brandenburg bei Belzig, in der Provinz Sachsen bei Ziesar, in Hannover bei Honerdingen, Soltau u. s. w.

Sie lieferten nach den Untersuchungen von Keilhack und Laufer erkennbare Abdrücke von 22 verschiedenen Pflanzenarten. Von diesen 22 kommen noch 21 Arten heutzutage dort vor, nur eine Art, Utricularia Berendti Keilh., ist ausgestorben. Daraus entnehmen wir die interessante Thatsache, daß vor der Eiszeit die Flora fast ganz mit der heutigen übereinstimmte. Da die meisten Funde Reste von Bäumen und Sträuchern sind, können wir weiter folgern, daß damals die Tiefebene größtenteils mit Urwald bedeckt war, welcher mit heideartigen Parzellen abwechselte. Für das Vorhandensein der letzteren spricht das Vorkommen der Heidelbeere und der Myrica Galle. Sümpfe und Weiher waren bewachsen mit Sumpf- und Wassergewächsen: Ceratophyllum, Utricularia, Phragmites communis und Equisetum palustre. Auf ein wärmeres Klima deutet das Vorkommen des Walnußbaumes.

Diese üppige Pflanzenwelt vernichtete die erste Glacialperiode; auf sie folgte die Interglacialzeit und neuer Pflanzenwuchs deckte nach und nach den kahlen Boden, dessen Charakter uns das S. 360 beschriebene Torflager bei Lauenburg a. d. Elbe bewahrt hat. Keilhack fand in demselben ebenfalls 22 erkennbare Pflanzenarten, die sämtlich auch heute noch in der Ebene heimaten. Unter diesen Arten finden sich nur wenig Waldbäume, ein Beweis, daß die Ansiedelung üppiger Wälder noch nicht wieder erfolgt war; zahlreich sind dagegen Steppen- (Heide-) und Sumpfpflanzen. Die Beschaffenheit der Pflanzenwelt deutet auf ein heutiges Klima.

Wieder rückten die Eismassen vor, und eine zweite Eiszeit vernichtete das noch nicht in seiner antiglacialen Fülle wiedererstandene Pflanzengrün, welches teils von dem Gletschereis begraben, teils von dem arktischen Klima getötet wurde. Aber auch nachdem das Eis abgeschmolzen und auf dem freigelegten Boden sich eine neue Pflanzendecke bilden konnte, hielt das kältere Klima noch an; wenigstens finden sich in dem postglacialen Torflager von Nezka in Mecklenburg Reste solcher Pflanzen, welche mit einer Ausnahme heute nur noch im hohen Norden oder auf den eisigen Gipfeln unserer Gebirge ihre Heimat haben. Es sind im ganzen 10 Arten gefunden, von denen aber nur 7 genau bestimmt werden konnten. Darunter

Digitized by Google

finden sich **Salix pyrenaica, Salix polaris, Salix reticulata, Betula nana** und **Dryas octopetala**.

Erst nach und nach trat ein wärmeres Klima ein, welchem die Flora des eisigen Nordens allmählich zum Opfer fiel, und die Pflanzenwelt der gemäßigten Himmelsstriche konnte wieder ihren Einzug halten, um sich dann bis auf den heutigen Tag, soweit sie nicht von der menschlichen Kultur gewaltsam verdrängt worden ist, zu erhalten und auszubreiten.

Die Untersuchungen des mecklenburgischen postglacialen Torfmoores verdanken wir dem schwedischen Geologen Nathorst.

11. Verschiedenheit der Bernsteinharze.

Otto Helm, der bekannte Bernsteinkenner, publiziert in den „Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig, VI. Heft 2", einen Aufsatz, welcher sich über den Bernsteinsäuregehalt verschiedener fossiler Harze verbreitet.

In dem sogenannten „baltischen Bernstein" findet sich der größte Gehalt an Bernsteinsäure, nämlich 3—5 %. Dieser Bernstein hat eine große Verbreitung; er kommt vor in der ganzen norddeutschen Tiefebene bis zu den im Süden sie abgrenzenden mitteldeutschen Gebirgszügen, von Holland bis zu den russischen Ostseeprovinzen; ferner trifft man ihn an im ganzen südlichen Schweden, auf den dänischen Inseln und auf Jütland.

Alle anderen Bernsteinharze weisen einen geringern Gehalt an Bernsteinsäure auf. Schon die fossilen Harze, welche in Böhmen, Niederösterreich und Ungarn gefunden werden, sind chemisch und auch durch physikalische Merkmale von dem „baltischen Bernstein" wohl unterschieden. Wieder geringer ist der Bernsteinsäuregehalt der galizischen, westrussischen und rumänischen Bernsteinharze, noch geringer der der Mittelmeerländer, welche nur Spuren der Säure erkennen lassen, ähnlich wie das fossile Harz, welches in der Bukowina aufgelesen wird.

Interessant ist es nun, daß die Gehaltsverschiedenheit an Bernsteinsäure uns ein Mittel an die Hand giebt, um über das Vaterland der bearbeiteten Bernsteine und Bernsteinschmucke der ältesten Kulturperioden einigen Aufschluß zu gewinnen. Der Bernstein, welcher sich verarbeitet in den Nekropolen Ober- und Mittel-Italiens findet, in Grabstätten, welche der paläolithischen Zeit zugerechnet werden, besitzt einen Säuregehalt von 4—6,3 %. Es ist demnach nur möglich, daß es „baltischer Bernstein" ist, da die Harze des Südens alle insgesamt einen viel niedrigern Gehalt an Säure aufweisen, oder er entstammt einem Fundorte, welcher uns jetzt unbekannt geworden ist, was jedoch kaum annehmbar sein dürfte.

Desgleichen ergab die Untersuchung des Bernsteins aus den Königsgräbern von Mycenä, die Helm im Auftrage Schliemanns unternahm, einen Gehalt an Bernsteinsäure von 6 %, so daß auch er für „baltischen" angesprochen werden muß.

Digitized by Google

12. Die Naphtha-Fontänen von Baku.

Die Umgegend der russischen Stadt Baku, am westlichen Gestade des Kaspischen Meeres, ist bekannt: 1. durch ihre „heiligen Feuer", brennende Quellen leichtflüssigen Erdöls (Naphtha); 2. durch ihre Schlammvulkane oder Salsen, Eruptionen dickflüssiger, thoniger Schlammmassen, hervorgebracht durch die Expansion von Kohlenwasserstoffgasen, welche im Innern des Erdbodens infolge von langsamer Verkohlung vegetabilischer Substanzen entstehen; 3. durch ihre Naphtha-Fontänen.

Werden die unterirdischen Erdölreservoirs durch Bohrlöcher angetrieben, so steigt die Naphtha mit solcher Gewalt in diesen auf, daß sie als Strahl von zuweilen nicht unbedeutender Höhe oberhalb der Mündung in die Luft steigt. Einige Fontänen springen ohne Unterbrechung, andere dagegen in längeren oder kürzeren Perioden.

Zur Erklärung derartiger Naphtha-Eruptionen nahm man früher an, daß der Spiegel des unterirdischen Naphthasees sich unter dem starken Drucke einer sehr komprimierten Gasmasse befände, der bei einseitiger Aufhebung desselben durch Antreiben eines Bohrloches die gepreßte Flüssigkeit in dieses emporbrückte. Unlängst nun hat ein Russe, Namens Sjörgen, die Haltlosigkeit dieser Theorie nachgewiesen und an deren Stelle eine andere Erklärung gegeben, welche wir nach einem Auszug, den Karpinsky im „Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Bd. II." giebt, kurz wiedergeben wollen.

Die Erdölgase lösen sich sämtlich in der Naphtha auf, und zwar nach dem bekannten physikalischen Gesetze, im Verhältnis zur Größe des Druckes, womit sie auf der auflösenden Flüssigkeit lasten. Wird nun ein subterranes Naphthabassin durch ein Bohrloch erschlossen, so wird die Flüssigkeit durch die Spannkraft der vom Drucke befreiten Erdölgase in dieses aufwärts gepreßt und springt mit den Gasen gemengt als Fontäne aus der Öffnung hervor. Der Druck der freien Gase auf den Spiegel der Flüssigkeit ist ein ganz bedeutender; nach einer vorgenommenen manometrischen Messung beträgt er auf einen Quadratzoll 166 Pfund. Hierdurch erklärt sich die fabelhafte Vehemenz, mit welcher der Naphthastrahl aus der Bohrlochöffnung aufsteigt, und seine Geschwindigkeit, welche nicht selten 60 bis 70 m in einer Sekunde beträgt.

Zur Erklärung der periodisch springenden Fontänen wird folgendes angenommen: Ist ein Bohrloch in seiner ganzen Länge mit Naphtha gefüllt, so ist klar, daß der Druck, welcher auf den Flüssigkeitsschichten verschiedener Höhe lastet, ein verschiedener ist, und je nach der Größe des Druckes enthalten diese verschiedenen Schichten verschieden große Mengen von Gasen aufgelöst. Der obere Teil der Flüssigkeitssäule, der sozusagen nur unter dem Drucke der Atmosphäre steht, enthält nur soviel Gase, als dem atmosphärischen Drucke entspricht; in den anderen Teilen der Säule nimmt der Gasgehalt mit der Tiefe zu. Wird nun die obere Säule der Naphtha durch Pumpen aus dem Bohrloch entfernt, so steigt die Naphtha aus den tieferen Schichten nach und wird mit den Gasen, die sich, vom

Digitized by Google

größern Druck befreit, mit Ungestüm entwickeln, in die Höhe getrieben. Die Eruption beginnt also im obern Teile des Bohrloches und pflanzt sich von hier zu tieferen Teilen fort, bis allmählich wieder Ruhe eintritt.

13. Das interglaciale Torflager von Lauenburg a. d. Elbe.

Im vorigjährigen Bande dieses Jahrbuches berichtete ich über die Resultate, welche die Studien des schwedischen Geologen G. de Geer über die zweite Ausbreitung des skandinavischen Gletschereises ans Licht gebracht haben (s. Seite 268 u. f.). Eins der dort erwähnten Resultate besagt nun, daß die zweite Ausdehnung des Eises westlich bis in die Gegend der Elbemündung nachweisbar sei. Einen interessanten und neuen Beweis für die zweimalige Vergletscherung der untern Elbegegend bieten uns die eingehenden Untersuchungen Keilhacks in den „Jahrbüchern der Königlich Preußischen geologischen Landesanstalt" über die an den Abhängen des rechten Elbe-Ufers bei dem Städtchen Lauenburg zu Tage tretenden Torflager.

Diese Torflager, im ganzen vier, sind bereits seit dem vorigen Jahrhundert bekannt, allein eine Untersuchung über die Zeit ihrer Entstehung war bisher noch von keiner Seite angestellt worden. Keilhack nun stellt folgende Fakta fest:

Auf den zur Tertiärformation gehörenden Schichten lagert im Herzogtum Lauenburg überall das Diluvium, welches mehrere Schichtenkomplexe zeigt: zu unterst lagern zunächst mergelige Sande, die durch das Vorkommen der auch jetzt noch in der Nord- und Ostsee sehr häufigen Herzmuschel, Cardium edule, sich sogleich als das Absatzprodukt eines seichten Meeres charakterisieren. Darauf folgt, und zwar durchweg zu den Meeresschichten diskordant gelagert, der untere Geschiebelehm, die Grundmoräne des ersten Gletschereises. Dieser wird bedeckt von lockeren Diluvialsanden, auf welchen der obere Geschiebelehm ruht, das Produkt einer zweiten Vereisung.

Die in Rede stehenden merkwürdigen Torflager finden sich nun dem unteren Geschiebelehm aufgelagert, eingebettet in muldenförmigen Einsenkungen seiner Oberfläche und werden von den darauffolgenden Sanden überdeckt. Hieraus ergiebt sich evident, daß sie zu einer Zeit entstanden sind, welche zwischen den beiden Zeiten der Vergletscherung liegt, also in der Interglacialzeit.

Hiermit ist der vollgültige Beweis geliefert, daß die Gegend der untern Elbe eine zweifache, durch eine eisfreie Periode getrennte Vereisungszeit durchgemacht hat. Diese Interglacialperiode hat nun keineswegs nur eine kurze Zeit angehalten, sondern sie umfaßte einen langen Zeitraum. Letzteres verlangt die Mächtigkeit der Torflager, welche einschließlich der Zwischenschichten humoser Sande $3^1/_2$ bis gegen 4 m beträgt; wie auch die Natur der Flora, welche von der in unserem jetzigen Klima heimatenden nicht wesentlich abweicht.

Digitized by Google

14. Pseudoglaciale Erscheinungen.

Das Studium der diluvialen Gletscherwelt ist gleichsam in der Geologie modern geworden, seitdem es in den letzten Jahren gelungen ist, die Phänomene ausfindig zu machen, welche unzweideutig auf eine frühere Anwesenheit der Vergletscherung hinweisen. Das gemeinsame Vorkommen von Blocklehm, polierten Gesteinen, parallel gekritzten Felswänden, Moräneschutt u. s. w. zeigt uns heute unzweifelhaft an, daß in der Vorzeit fernen Tagen hier die Gegend mit gewaltigen Eismassen überdeckt war.

Allein es wäre ein großer Irrtum, wollte man nach dem Vorkommen der einen oder andern dieser Erscheinungen kritiklos auf eine einstmalige Vereisung schließen; denn es kommen in dem Treiben der Natur auch anders geartete Ereignisse vor, welche dieselben oder doch zum Verwechseln ähnliche Phänomene herbeiführen. Auf die Existenz solcher pseudoglacialer Erscheinungen zuerst hingewiesen zu haben, ist das Verdienst des Wiener Geologen A. Penk, welcher in den „Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1885" alle Glacialforscher auf derartige Vorkommnisse aufmerksam macht, daran die Mahnung knüpfend, doch ja nicht auf die Vergletscherung einer Gegend zu schließen, wenn nicht eine möglichst allseitige Prüfung der einschlägigen Verhältnisse darauf hinweise.

Zunächst sind es gewisse durch den Einfluß der Atmosphärilien hervorgebrachte Verwitterungsformen an bestimmten Gesteinen, welche zu dem Trugschlusse auf das Vorhandensein ehemaliger Gletscher führen können. In dem diluvialen Geschiebelehm der norddeutschen Ebene finden sich, wie ich selbst häufig genug zu erfahren Gelegenheit gehabt habe, unter den Geröllen neben solchen, die unzweifelhafte Gletscherschrammen aufweisen, auch einige, bei denen diese parallel laufende Schrammung eine pseudoglaciale ist und ihre Entstehung nur dem Verwitterungsprozeß verdankt. Es sind dies geschichtete Geschiebe, wo die senkrecht zu der Schichtungsebene verlaufende Oberfläche den Schichtungsflächen entsprechend parallel gehende Verwitterungsfurchen zeigt, welche den Gletscherschrammen nicht selten so ähnlich sehen, daß ein nicht geübtes Auge sie zweifelsohne dafür ansprechen würde.

In den oben angeführten „Verhandlungen", Jahrgang 1886, macht Blaas auf ein anderes, in das Gebiet der pseudoglacialen Erscheinungen gehöriges Phänomen aufmerksam, welches er in den Hochalpen zu wiederholten Malen beobachten konnte. Es sind ebenfalls Schrammungen von Gesteinstrümmern und Geschieben, die ihre Entstehung aber nicht, wie man vermuten sollte, der Einwirkung des Gletschereises verdanken, sondern den zu Thal donnernden Lawinen.

Am schönsten beobachtete Blaas diese Erscheinung in der Nähe von Innsbruck. Nördlich von der Stadt, im sog. Höttinger Graben, rollen alljährlich im Frühlinge an verschiedenen Stellen Lawinen herab. Diese polieren und schrammen die hervortretenden Felsecken und Gesteinsflächen, wie auch die im Felsschutt festgeklemmten Findlinge, genau nach Art der

Digitized by Google

Gletscher ab. Die Schrammungsrillen laufen alle parallel und zwar in der Richtung, welche dem Wege der Lawinenstürze entspricht, so daß ihr Ursprung vollkommen zweifellos erscheinen muß.

15. Die Lößbildungen der norddeutschen Tiefebene.

Obwohl es feststeht, daß die diluvialen Ablagerungen des norddeutschen Tieflandes im großen ganzen das Produkt einer vormaligen weitausgedehnten Vergletscherung sind, so ist es doch wahr, daß noch lange nicht alle Vorkommnisse dieser Bodenformationen eine befriedigende Erklärung gefunden haben.

Zu den Bodenbildungen dieser Art gehören auch weit verbreitete Ablagerungen feinkörnigen Sandes, welche gar keine oder eine doch nur sehr unvollkommene Schichtung erkennen lassen. Derartige Ablagerungen pflegt man mit dem Namen Löß zu bezeichnen. Alle Lößbildungen haben eine homogene Ausbildung und eine lockere, wenig konsistente Beschaffenheit; sie bestehen vornehmlich aus sehr kleinen, eckigen Quarzkörnchen, deren Durchmesser höchstens 0,05 mm beträgt; dazu kommt ein sehr minimaler Gehalt an Thonerde und kohlensaurem Kalke. Der Löß kann durch verschiedene Ursachen entstanden sein: einige Lößablagerungen verdanken ihre Entstehung dem Wasser, andere, wie die großen Lößbildungen Chinas, nach Richthofens Ansicht, dem Winde.

Über den Ursprung der Lößablagerungen der norddeutschen Tiefebene waren die Meinungen bisher sehr verschieden, in der allerneuesten Zeit galten sie vielfach als nach der Richthofenschen Theorie entstanden.

Um mehr Klarheit über diese Gebilde zu erhalten, hat Wahnschaffe neuerdings dieselben eingehender geprüft und seine also gewonnenen Ansichten in der „Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 38. Band", publiziert. In diesem Aufsatze bestreitet er zunächst die Richtigkeit der Ansichten Penks und Klockmanns, welche beide die Lößablagerungen der Tiefebene längs des Randes der Mittelgebirge in ihrer ganzen Ausdehnung vom Rhein bis zur Weichsel als ein zusammenhängendes Ganzes betrachten; vielmehr glaubt er, daß diese Ablagerungen in einzelne durch Einbuchtungen und Unterbrechungen getrennte Gebiete zerfallen, welche zu alten Flußthälern gar keine Beziehung verraten, wie dieses nach den beiden oben erwähnten Autoren der Fall sein sollte. Dieselben halten den Löß nämlich für das Absatzprodukt eines großen in westlicher Richtung abfließenden Gletscherstromes, entstanden aus den Gletscherflüssen der letzten Abschmelzperiode des Gletschereises und den Flüssen, welche, von den deutschen Mittelgebirgen kommend, sich mit jenen vereinigten. Dieser mächtige Strom ergoß sich sehr lange Zeit in westlicher Richtung, bis das Inlandeis ihm den Weg nach Norden nicht mehr absperrte. Erst nachdem es bis zur Ostseebucht abgetaut war, konnte das Flußgeäder, indem die Wasser dem natürlichen Gefälle des Bodens folgten, in seiner jetzigen Gestaltung zur Ausbildung

Digitized by Google

kommen, und die Absetzung des breiten, von Osten nach Westen sich ausdehnenden Lößbandes erreichte ihr Ende.

Demgegenüber weist Wahnschaffe nach, daß der Löß überall in Norddeutschland das oberste Glied des Diluviums ist und von keinen anderweitigen diluvialen Ablagerungen späterer Zeit, auch an den Rändern nicht, überlagert wird. Es müßten aber jüngere Sedimente den Löß überlagern, wenn er als das Absatzprodukt dieses gewaltigen Gletscherstromes anzusehen wäre, denn wo wären die Absätze der Flüsse und Ströme geblieben, welche sich durch Auflösung des großen Stromes gebildet haben? Nichtsdestoweniger ist aber auch für Wahnschaffe der Löß glacialen Ursprungs. Als die Abschmelzungsperiode des gewaltigen Inlandeises begann, vereinigten sich die von den südlich liegenden Gebirgen herkommenden Wasser mit den von Norden her herabrieselnden Gletscherbächen und stauten sich zu einer Hochflut auf, welche erst allmählich nach Westen Abfluß erlangte. In diesem Stauwasser waren suspendiert die Schlammteilchen des Gebirges und die feineren Staubteilchen des Gletscherschuttes, welche beide sich nur in stilleren Buchten, welche durch den unregelmäßig verlaufenden Rand der Eismassen gebildet wurden, zu Boden setzten und an diesen Stellen die inselartigen Lößablagerungen bildeten. In dem Strome selbst erlangten die suspendierten Teilchen keine Ruhe und wurden zum Meere abgeführt, und zwar in dem Maße mehr und mehr, je freier und schneller der Abfluß nach Westen bezw. Nordwesten wurde. Die Lößablagerungen erreichten ihr Ende, als die Stauung vollkommen beseitigt war und das Schmelzwasser einen ungehinderten Abfluß hatte. Später, nachdem die großen Schmelzwasser sich verlaufen hatten und das Tiefland trocken geworden, siedelte sich auf dem feinkörnigen Lößboden eine Steppenflora an, welche hauptsächlich aus Gräsern bestanden haben dürfte, deren dichtes, recht resistentes Wurzelgeflecht die Porosität des Lößbodens bedingte.

Gegen den glacialen und fluviatilen Ursprung des Lösses sind von den Anhängern der Richthofenschen Windtheorie mehrere Gründe geltend gemacht worden. Auch diese werden von Wahnschaffe besprochen und widerlegt. Zunächst behandelt er die eckige Form der Quarzkörnchen. Diese wird erklärt durch die Untersuchungen Daubrées, der nachwies, daß sich die Körnchen im Wasser nicht mehr abrunden, wenn sie nur den Durchmesser von 0,1 mm besitzen, da sie alsdann nicht mehr auf dem Boden rollen, sondern im Wasser suspendiert bleiben. Alsdann geht er auf das Fehlen der Schichtung bei den Lößablagerungen ein. Hier konstatiert Wahnschaffe die Thatsache, daß eine Schichtung nur bei einer wechselnden Stromstärke oder bei einer Veränderung des Absatzmaterials stattfinden kann. Auch die Schlickablagerungen der untern Elbe zeigen bei 2 bis 3 m Mächtigkeit keine Schichtung. Schließlich ist auch das zahlreiche Vorkommen fossiler Landschnecken im Löß nicht ohne Seitenstück, denn auch Sandberger fand in dem abgelagerten Schlamm der Mainhochflut des Jahres 1876 über 10 000 Landschnecken und nur 70 Wasserschnecken.

Digitized by Google

Gegen die Entstehung des Löß durch Wind spricht schließlich auch sein beschränktes Vorkommen längs des Nordrandes der mitteldeutschen Gebirgsabhänge, denn es bleibt unerfindlich, warum nicht auch an anderen Orten des weiten Flachlandes durch den Wind ähnliche Bildungen hervorgebracht worden sind.

16. Eishöhlen und Eislöcher.

An verschiedenen Orten Europas sowie auch anderer Erdteile finden sich in den Gebirgen Höhlen und Dollinen, welche im Innern eine ruhige, stagnierende Luft von niedriger Temperatur besitzen und deren Wandungen mit einer stärkeren oder schwächeren Eisrinde von wabenartiger Struktur bekleidet sind. An anderen Stellen dagegen trifft man die Eisbildungen in Felsspalten und Geröllkanälen an. Diese haben ebenfalls eine abnorme Temperatur, zugleich aber auch beträchtliche Luftströmungen und werden Eislöcher genannt.

Die petrographische Beschaffenheit der Gebirgsfelsen spielt keine Rolle, es ist nur erforderlich, daß die Porosität des Gesteins das Durchsickern des Tageswassers gestattet. Es finden sich Eishöhlen und Löcher im Gips, Kalkstein, Lava, Basalt, ja sogar im Gneis und Diabas. Auch liegen die Lokalitäten ihres Vorkommens nicht alle oberhalb der Schneegrenze, man trifft sie auch tief unterhalb derselben an, jedoch nur in Gegenden mit ausgeprägten Wintern und Schneefällen. „Vorkommnisse an Örtlichkeiten mit milden Wintern und geringer Erhebung über den Meeresspiegel (Grotte von Antiparos, Cuerna vaca in Mexico) sind nicht hinlänglich festgestellt, wie überhaupt manche Lokalitäten noch genauer erforscht und beschrieben werden müssen." Letzteres wird jedoch sehr erschwert durch die Entlegenheit der Orte, wo derartige Höhlen vorkommen. Soviel man weiß, liegen die Orte in Mitteleuropa 300 bis 2000 m hoch und besitzen eine Jahrestemperatur von 5 bis 7° im Mittel; im Winter geht die Temperatur wenigstens im Monate Januar unter Null herab. Die Bodentemperatur in der Nähe solcher Eishöhlen und Löcher ist stets niedriger, als die des weiter abliegenden Terrains; auch das Quellwasser und die Luft in benachbarten unbeeisten Spalten und Löchern ist stets tiefer, so daß eine Durchkühlung des ganzen benachbarten Bodenterrains platzgegriffen hat. Der größte Zuwachs des Eises findet durchweg nicht während des Winters, sondern erst mit Beginn des Frühlings statt.

Zur Erklärung der Bildung solcher Eisablagerungen sind bereits viele Momente angeführt worden. Die einen suchten die lokale Eisbildung durch die Abkühlung zu erklären, welche durch das Auflösen salpeterartiger Salze entsteht, die anderen sahen darin Nachwirkungen der Eiszeitgletscher. Sodann wurde die Verdunstungskälte oder das lokale Ansammeln von kalter Luft zur Erklärung des Phänomens herangezogen, allein mit demselben negativen Erfolge.

Einen neuen Erklärungsversuch liefert Professor Schwalbe in einer Originalmitteilung der „Naturwissenschaftlichen Rundschau" Nr. 27. Er

Digitized by Google

geht dabei von der physikalischen Erfahrung aus, daß das Wasser bei einer Temperatur unter 4° in einem porösen Medium verteilt eine noch weitere Abkühlung erleidet. Ist also obiges an den Orten, wo Eisbildung in Löchern und Dollinen vorkommt, der Fall, d. h. hat das dort in den porösen Gesteinsboden einsickernde Wasser diese niedrige Temperatur, so wird diese bei noch tieferem Eindringen des Wassers auch stets noch tiefer sinken, bis dasselbe überkältet in die unterirdischen Hohlräume eintritt und hier, ohne die Luft zu erwärmen, in den festen Aggregatzustand übergeht. Hieraus ergiebt sich klar, daß die Eisbildung nur zu einer Jahreszeit vor sich gehen kann, in welcher das atmosphärische Wasser in jenen Gegenden die Temperatur unter 4° besitzt und ein Gefrorensein des Bodens dem Einsickern desselben kein Hindernis entgegensetzt. Eine solche Jahreszeit ist nun der Frühling und es liefern die Beobachtungen betreffs der Eisbildungszeit in der Eishöhle von Dobschau in Böhmen einen Beweis für die Richtigkeit dieses theoretischen Schlusses.

Daß auch noch sonstige Verhältnisse die Eisbildung fördern, bezüglich konservieren, ist wohl selbstverständlich; eine günstige Lage des Ortes, Schutz gegen zu starke Erwärmung, wie auch Abkühlung des Bodens und dergleichen mehr, werden die Ausbildung des Phänomens als sekundäre Faktoren sehr begünstigen.

17. Geologisch-Mineralogisches aus außereuropäischen Ländern.

1. Im letzten Jahrgange dieses Jahrbuches machten wir einige Mitteilungen über die Flora der Tertiärformation Japans, welche uns einen Blick in die fortgeschrittenen geologischen Kenntnisse gestatteten. Es erscheint mir nicht uninteressant, dem Leser überhaupt etwas von den Anstalten und Einrichtungen mitzuteilen, welchen in diesem östlichen Kaiserreiche die Aufgabe der geologischen Landeserforschung zufällt.

Japan ist, wie bekannt, nach Aufgabe der Absperrung europäischer Kultureinflüsse innerhalb ein paar Jahrzehnten zu einer bewunderungswürdigen Entwicklung gelangt, und so hat es auch zur geologischen Erforschung seines Landes Institute, wie wir sie nur in den europäischen Staaten mit der vorgerücktesten Civilisation anzutreffen pflegen. Seit etwa vier Jahren besitzt Japan ein selbständiges geologisches Landesinstitut, als unmittelbar unter dem Ministerium stehende Reichsanstalt. Dasselbe umfaßt vier Abteilungen; die beiden ersten, für Geologie und Topographie, stehen unter der Leitung des Geologen Dr. Naumann, die dritte, agronomische, unter Professor Fesca, und die vierte, das chemisch-technische Laboratorium, unter O. Korschelt. Diese drei Vorsteher sind Deutsche, alle übrigen Beamte des Instituts sind dagegen Japanesen. Es sind dies 7 Landesgeologen, 5 Topographen, 6 Kartographen, 5 Chemiker und 1 Bergingenieur.

Die Aufgabe dieses Instituts besteht darin, die geologische und topographische Beschaffenheit des ganzen Inselreiches kennen zu lernen, und von demselben eine genaue Karte zu entwerfen im Maßstabe von 1 : 200 000.

Digitized by Google

Die geologische Erforschung Japans macht von Jahr zu Jahr unter der bewährten Leitung des Dr. Naumann große Fortschritte. Bis jetzt sind in Japan Schichten aus sämtlichen großen geologischen Formationsgruppen aufgefunden. Japan besitzt: Urgneis und krystallinischen Schiefer; dann kommt vor: Cambrium, Silur, Devon und Kohlengebirge; ferner Trias, Jura, Kreide, tertiäre und quaternäre Schichten; desgleichen trifft man vulkanische Gesteine an.

Hieraus ist klar ersichtlich, daß Japan ein geologisch reich gegliedertes Land ist, und seine weitere Erforschung noch manche für die Geologie schätzenswerte Resultate zu Tage fördern wird.

2. Geologisches aus Angra Pequena. Durch die Untersuchungen des Dr. Schenck ist über die geologische Beschaffenheit dieses Küstenstriches und seines Hinterlandes, etwa 25 geographische Meilen landeinwärts, Autenthisches bekannt geworden, welches im Verein mit dem dort herrschenden Klima die beste Basis für die Beschaffenheit der dortigen Länderstriche abgiebt.

Das ganze Küstengebiet besteht aus Gneis, der unmittelbar aus dem Meere auftritt und auch noch vorgelagerte Klippen bildet. Dieses Gestein erstreckt sich bis 15 Meilen landeinwärts. Die Niederungen sind mit Ablagerungen von gröberem und feinerem Sande ausgefüllt, ein Verwitterungsprodukt des Gneises, dessen einzelne Gemengteile sich in demselben sehr leicht wiederfinden lassen. „Würde es in Angra Pequena mehr regnen, so wäre bei dem Feldspatreichtum des Gneises ein unfruchtbarer Boden gar nicht denkbar. So aber verwittert der Gneis nicht zu fruchtbarer Erde, sondern zu mit ganz kümmerlicher Vegetation bewachsenem Sand. Hitze und Wind arbeiten wesentlich an der Zerstörung des Gneises; es springen dann von der Oberfläche der Gneisblöcke stets dünne Schalen ab, die allmählich zu Sand zerfallen. Der fast konstant in Angra Pequena wehende, heftige Südwestwind treibt den Sand fort und lagert ihn an geschützteren Stellen ab.“ Mehr landeinwärts steigt die Gegend an und bildet eine große Sandfläche, aus der hier und da Gebirgszüge von Gneisgestein inselartig hervorragen. Alle Erhebungen aus Gneis müssen „als ein zusammenhängendes Ganzes, als ein Gebirgsland aufgefaßt werden, dessen Thäler aber im Sande begraben sind, und von dem nur die höchsten Dämme und Gipfel daraus hervorragen“.

Vor Bethanien geht der Gneis stellenweise in Granit über. Über diesem findet sich in horizontaler Lagerung ein Sandstein, der wieder von einem graublauen Kalkstein überdeckt wird. Das geologische Alter des Sand- und Kalksteins ist noch nicht festgestellt.

Hinter Bethanien steigt die Gegend terrassenartig an. Hier bildet den Untergrund ein krystallinischer Schiefer, den Sand- und Kalksteinschichten überlagern.

3. Eine große Merkwürdigkeit ist es, daß der größte aller afrikanischen Flüsse, der Kongo, im Gegensatze zu den anderen großen Flüssen, keine Deltabildung aufweist. Der Italiener E. Stassano findet den Grund für das Fehlen dieser Bildung in der eigenartigen Konfiguration des Unter-

Digitized by Google

grundes. Derselbe glaubt nämlich, sich stützend auf englische hydrographische Angaben, daß hier an der Küste ein breiter und tiefer thalartiger Einschnitt sich vorfindet, der sich weit über die Mündung des Stromes hinaus noch gegen 10 bis 15 Meilen in das Meer hinein erstreckt. Schon 40 km oberhalb der Mündung beginnt derselbe mit einer Tiefe von 200 m. Nach der Mündung zu nimmt er an Tiefe und Breite stetig zu und folgt auch im Meere der Stromrichtung des Wassers.

In dieses submarine Thal lagert der Kongo seine großen Schlammassen ab, und es dürfte noch lange Zeit dauern, bis dieselben aus jener respektablen Tiefe bis zur Oberfläche des Meeres sich angehäuft haben.

Der Thaleinschnitt ist jedenfalls das Produkt eines Stromes, der sich hier in das Meer ergoß, als der Kontinent noch nicht so tief unter den Meeresspiegel versunken war. Für eine Senkung der ganzen westlichen Küste Afrikas glaubt Staffano auf seiner nächsten Reise ins südliche Afrika noch neue Anhaltspunkte ausfindig zu machen.

4. Studien und Wahrnehmungen über Arizona. Unter ähnlich lautendem Titel hat der Bonner Professor G. vom Rath, der bekannte Mineraloge, ein Buch herausgegeben, in welchem er unter anderen auch seine geologischen Beobachtungen dieses durch seinen Reichtum an edlen Metallen so hervorragenden Landes, wie er sie auf seiner Reise durch das westliche Nordamerika gewonnen, niedergelegt hat.

Arizona zerfällt orographisch wie geologisch in zwei Hälften: eine nordöstliche und eine südwestliche. Der erste Teil bildet eine nach Westen sanft abfallende Hochebene von über 4—6000 m, durchzogen von mancherlei Gebirgsketten und Berggruppen und zerschnitten durch sehr tiefe spaltenartige Flußthäler, Cañons genannt. Im Nordosten tritt triassischer Thon und Sandstein auf, überlagert von Schichten, die der Kreideformation zugezählt werden müssen. Hier haben weitgehende Erosionen und Denudationen merkwürdig gestaltete Gebilde, wie Pfeiler, Tische, Tafelberge u. s. w., hervorgezaubert, welche der Gegend ein eigentümlich fremdartiges Gepräge verleihen. Weiter nach Westen treten Gesteine der permischen und karbonischen Formation auf. Darauf treten auch paläozoische und endlich archäische Schichten zu Tage. In den Bergketten trifft man außerdem noch vulkanisches Gestein an.

Der südwestliche Teil ist bedeutend niedriger, aber von vielen parallel streichenden, bizarr geformten Gebirgsketten durchzogen. Letztere bestehen fast durchgängig aus krystallinischem Schiefer.

5. Der größte Diamant. Im August des Jahres 1884, so berichtet „La Nature“, wurde auf den südafrikanischen Diamantfeldern ein 457karätiger Diamant gefunden, der am Kap in den Besitz eines Konsortiums Londoner und Pariser Diamanthändler kam. Er wurde dem geschicktesten Diamantschleifer anvertraut, welcher innerhalb Jahresfrist ihn zu dem schönsten Brillanten ausschleifen zu können glaubt. Fertig gestellt verspricht der Stein der klarste, reinste und funkelndste zu werden, den die Welt bis jetzt gesehen hat. Alsdann wird er annähernd 200 Karat wiegen.

Digitized by Google

Demgegenüber besitzen die bekanntesten, größten Brillanten folgendes Gewicht: der Koh-i-noor 106 Karat, der Regent 136¾, der Stern des Südens 125. Der Groß-Mogul weist allerdings 279 Karat auf, allein er ist als Rosette geschliffen und würde in die Brillantform gebracht nur 140 Karat wiegen.

Das Gesamtgewicht aller während des Jahres 1885 auf den Diamantfeldern des Kaplandes gefundenen Steine beträgt 2440788 Karat, deren Wert auf 63½ Millionen Franken geschätzt wird. In den Jahren 1883 und 1884 war der Gesamtwert ein noch größerer, obwohl die Menge der gefundenen Steine beidemal eine geringere war.

18. Die Eruption des Ätna.

Seit der bedeutenden vulkanischen Manifestation des Ätna, welche im Frühlinge des Jahres 1883 stattfand, ist der Berg noch nicht wieder zur vollkommenen Ruhe gekommen. Im vorigen Jahre konnten wir von einem heftigen Erdbeben berichten, welches im Oktober am südlichen Abhange des Berges auftrat und für das Städtchen Nicolosi von verhängnisvoller Wirkung war.

Auch im letztverflossenen Jahre hat der Ätna seine vulkanische Natur nicht verleugnet. Die Eruptionen begannen am 18. Mai vormittags gegen 11 Uhr mit einem gewaltigen Auswurf von Asche und Lavabrocken aus dem Hauptkrater. Mit ihnen stieg eine gewaltige Rauchsäule bis zu den höheren Luftregionen auf, verbreitete sich hier und fiel nachher, vom Winde zerstreut, als feiner Aschenregen in die weitere Umgebung des Kraters nieder. Gleichzeitig erzitterte der Erdboden, indem eine große Zahl leichter Stöße sich folgten.

In der Nacht vom 18. auf den 19. hörte der Aschenauswurf auf, allein gegen 1 Uhr machte sich ein Erdstoß fühlbar, bei weitem heftiger als die früheren, und am südlichen Abhang, 9 km oberhalb des oben genannten Städtchens Nicolosi, öffnete sich der Boden in einer Thalsenke und zwar genau in der Verlängerung des großen Bodenspaltes, welchen das Erdbeben des Jahres 1883 hervorbrachte. Diese neue Krateröffnung warf alsbald mit großer Heftigkeit Asche und Lavablöcke aus; eine mächtige Rauchwolke stieg beständig hoch zum Himmel auf, und ein gewaltiger Strom glühender Lava ergoß sich thalabwärts. Diese Eruptionen dauerten bis zum 23., wo ihre Vehemenz nachließ, und während der ganzen Zeit befand sich der Boden in ununterbrochener Bewegung.

Das Verhängnisdrohendste war der Lavastrom, welcher sich in einer Breite von etwa 300 m zu Thale wälzte. Nach einem Laufe von 6 km, welche er auf dem abschüssigen Boden in zwei Tagen zurücklegte, teilte er sich in drei Arme; der mittlere lief nach Süden weiter gerade auf Nicolosi zu, während der südwestliche gegen das Städtchen Borrello, der südöstliche gegen Pedara avancierte. Glücklicherweise verminderte sich die Schnelligkeit des Stromes mit dem dritten Tage bedeutend und keiner der Arme erreichte

Digitized by Google

die gefährdeten Orte, obwohl der mittlere Nicolosi am Morgen des 30. bis auf 300 m nahe gekommen war. Mit Anbruch dieses Tages war auch sein Lauf erstarrt und die von seiten der Behörden ausgewiesenen Bewohner konnten nach einigen Tagen mit den von ihnen fortgeschleppten Habseligkeiten wieder in ihre Wohnungen einziehen. Während der Zeit, wo die Stadt von den Bewohnern verlassen war, hatte ein Militärcordon dieselbe geschützt.

Gegen Ende des Monats Mai war die Kraft der Eruption gebrochen, die Häufigkeit und Vehemenz der Erdbeben ließ nach und der Aschenauswurf war beendet.

Die Höhe des neu entstandenen Schuttkegels beträgt über 150 m.

19. Die vulkanische Eruption auf Neu-Seeland.

Zu den schönsten Naturwundern der südlichen Halbkugel unserer Erde gehört die Gegend von Rotomahana auf der Nordinsel Neu-Seelands mit ihren prächtigen Terrassen von Kieselsinter und den bezaubernd blaugrünen Seen, den hervorsprudelnden warmen Quellen und zum Himmel aufspringenden Geysern, gelegen an den Abhängen des feuerspeienden Tarawera. Diese Gegend, von v. Hochstetter zuerst erforscht und beschrieben, wurde jährlich von Tausenden von Touristen aus allen Weltteilen aufgesucht und bewundert; seit der furchtbaren Katastrophe jedoch vom 10. Juni 1886 sind ihre Merkwürdigkeiten verschwunden und ihre vielbewunderte Schönheit gehört der Vergangenheit an.

In der Nacht vom 9. auf den 10. Juni nahmen die Bewohner jener Gegend, zum größten Teile dem eingeborenen Stamme der Maoris angehörend, leichte Erderschütterungen wahr, über welche sich dieselben, da es nichts Außergewöhnliches war, ganz sorglos zur Ruhe legten. Gegen 2 Uhr des Morgens jedoch wurden sie durch ein lautes Rollen aus dem Schlafe aufgeweckt, welches einen leichten Erdstoß begleitete. Dem ersten Stoße folgte nach kurzer Pause ein zweiter viel heftigerer, und auf diesen noch mehrere. Die Bewohner gewahrten bald dessen Ursache, denn der dreispitzige Gipfel des Tarawera-Berges hauchte eine immense, durch elektrische Entladungen grell erleuchtete Rauchsäule aus. Die Katastrophe nahm stetig an Heftigkeit zu, erreichte aber gar bald ihren Höhepunkt in einer furchtbaren Explosion am südlichen Bergabhang. Die in die Höhe geschleuderten Staubmassen vom Bimsstein und heiße Steine fielen rings in der Umgegend nieder und deckten meilenweit das Land. Dieser Charakter der Eruption währte etwa zwei Stunden, dann gegen 4 Uhr änderte sich derselbe mit einem Male. Während bis dahin nur leichte, wenig besorgniserregende Erderschütterungen den Ausbruch begleiteten, vernahmen die Einwohner jetzt plötzlich ein weithin dröhnendes Knallen, verbunden mit einem heftigen Erdstoße, der sich in der ganzen Gegend der warmen Quellen und Fontänen fühlbar machte. Gleichzeitig stieg eine ungeheure Dampfmasse empor; Staub und Steine flogen zu einer großen Höhe aufwärts und eine

Digitized by Google

gewaltige Wolke lagerte sich in den oberen Luftregionen, durch fortwährende Blitze beleuchtet. Bald darauf erhob sich ein orkanartiger Sturm, welcher die Wolke auseinander trieb und die Umgegend mit einem Schlammregen überschüttete. Diese Katastrophe hielt bis gegen 6 Uhr morgens an und erreichte ebenso schnell, wie sie aufgetreten war, ihr Ende.

Besonders heimgesucht von diesem Naturereignisse wurde das Dorf Wairoa, in der Nähe des blauen Tarawera-Sees gelegen und fast ausschließlich von Maoris bewohnt, welche von den Touristen leben. Das Dorf wurde plötzlich von einem Hagel glühender Steine und Asche befallen, welcher die Häuser zerstörte und mehr als 100 Einwohner, darunter auch 8 Europäer, tötete. Die ganze Umgegend ist verwüstet, die Bäume versengt und zerbrochen, das Land gespalten und weithin, stellenweise 6 m hoch, mit Sand und Asche bedeckt. Durch die zweite Explosion bildete sich am südlichen Abhange des Berges ein gewaltiger Spalt, aus dem mehrere Geyser hervorsprudeln und dessen Inneres mit brodelndem Schlamme angefüllt ist. Der schöne See ist verschwunden und die reizenden Sinterterrassen vollständig zerstört.

Auch höher am Tarawera-Gebirge haben sich viele Veränderungen gezeigt. An der Ostseite des Berges hat sich ein starker Spalt gebildet und ein ansehnlicher Teil des Abhanges ist hier losgerissen und in die Höhe geblasen. Oben in den Bergen finden sich jetzt 7 Geyser, welche vorher nicht existierten, und bis zu 180 m hohe Dampfsäulen aushauchen.

An der Stelle, wo einst der blaue Seespiegel dem Besucher entgegenlachte, erhebt sich jetzt eine Dampfsäule, welche 8 Tage nach der Katastrophe den Durchmesser einer Achtel- (englischen) Meile zeigte und bis zu einer Höhe von nicht weniger als 4000 m aufstieg.

Die Konstatierung dieser thatsächlichen Erscheinungen ist das Verdienst des neuseeländischen Geologen James Hector, welcher sich sofort nach dem Bekanntwerden der Eruption in Begleitung mehrerer Assistenten nach dem Gebiet der Katastrophe begab und daselbst eine ganze Woche lang eingehende Untersuchungen anstellte. In seinem Bericht, den die englische Zeitschrift „Nature“ veröffentlicht, hebt er auch die Ursache dieser gewaltigen vulkanischen Phänomene hervor; seinen Besprechungen sei kurz folgendes entnommen:

Der Störungsherd umfaßt gegen 7—10 (engl.) Meilen vom Tarawera-Berge bis zum See Okaro. Die Erderschütterungen traten im allgemeinen nur in der unmittelbaren Umgebung des Herdes heftig und zerstörend auf, die Explosion wurde aber noch in Christchurch, 300 Meilen entfernt, wahrgenommen. Ausfließen von glühender Lava ist nirgends vorgekommen, und die beobachteten Feuererscheinungen waren elektrischer Natur; dagegen finden sich im ganzen Gebiete der Eruption Dampfexhalationen und heiße Quellen. Aus diesen Thatsachen folgert Hector, daß die Katastrophe eine große Explosions-Erscheinung ist, hervorgerufen durch überhitzte Wasserdämpfe. Der Mittelpunkt des Explosionsgebietes lag nicht sehr tief unter der Erdoberfläche, was aus der beschränkten Ausdehnung der Erderschütterungen her-

Digitized by Google

vorgeht, die in der Nähe der Unglücksstätte sehr heftig auftraten, aber schon bei dem nur 12 Meilen vom Centrum entfernten Rotorua nur ziemlich leicht empfunden wurden. Das Phänomen trägt also einen sehr lokalisierten Charakter.

20. Das Erdbeben von Nicaragua.

Zu den unruhigsten Gebietsteilen der Neuen Welt gehört ohne Zweifel auch der Isthmus von Nicaragua. Noch im Frühlinge des Jahres 1884 hatte ein bedeutendes Erdbeben diesen Länderstrich heimgesucht und schon drangen am Ende des Jahres 1885 frische Nachrichten einer neuen Katastrophe von noch verheerenderer Wirkung zu uns herüber.

Es war am 11. Oktober abends gegen halb 9 Uhr, als die Bewohner jenes Landes den ersten Erdstoß fühlten, dem in kurzen Zwischenräumen mehrere folgten. Alle waren von außerordentlicher Heftigkeit und übten einen sehr großen zerstörenden Einfluß aus. Die Hauptstädte des Landes, Chinandega und Léon, wurden in einen einzigen großen Schutthaufen verwandelt; mehr landeinwärts begleitete die Stöße ein brüllendes Getöse, so daß man sich gegenseitig durch Worte kaum verständlich machen konnte.

In dem ganzen betroffenen Distrikte wurden die Häuser abgedacht, die Mauern stürzten zusammen und die mannigfachsten Gegenstände des Haushalts rollten wirr auf dem Boden umher. Eine große Panik bemächtigte sich der Einwohner, welche, jedes Zufluchtsortes bar, verzweifelt umherliefen.

Nur der leichten und niedrigen Bauart der Wohnungen ist es zu danken, daß der Verlust an Menschenleben ein schwacher war. Wären die Häuser massiv gebaut und mehrere Stockwerke hoch, so würde zweifellos eine bei weitem größere Anzahl Menschen unter den einstürzenden Trümmern begraben worden sein. Die Kathedrale von Léon, das einzige monumentale Bauwerk der Republik, ist vielfach zerrissen und droht einzustürzen.

Die ersten heftigen Stöße währten eine halbe Minute, aber die ganze Nacht und den darauffolgenden Tag vernahm man ein leichtes Zittern des Bodens, welches die Bewohner in einer ununterbrochenen Furcht vor der Wiederholung eines solchen Ereignisses hielt; dieselbe traf aber nicht ein.

Von dem ausgeprägt vulkanischen Charakter des Gebietes von Nicaragua erhält man einen Begriff, wenn man erwägt, daß auf einer Längenausdehnung von etwa 15—18 geographischen Meilen sich nicht weniger als 12 Vulkane befinden mit durchschnittlich 2000 m Höhe, von denen mehrere eine ununterbrochene vulkanische Thätigkeit entfalten.

21. Die Erdbeben-Katastrophe in Griechenland.

Im Jahre 1886 ist in der großen vulkanischen Region des Mittelmeeres das südwestliche Griechenland der Schauplatz einer verheerenden Erdbeben-Katastrophe geworden.

Digitized by Google

Am Abend des 27. August gegen 11 Uhr machte sich im ganzen südlichen Griechenland, der Halbinsel Morea, ein kräftiger Vertikalstoß bemerklich, welcher 10—15 Sekunden anhielt. Er bestand aus einer Kette schnell hintereinander folgender Einzelstöße, welche anfangs schwächer waren, aber alsbald mit Heftigkeit anwuchsen und sich in langsam verschwindenden Wellenbewegungen auflösten. Diesem Hauptstoß folgte nach kurzer Ruhepause ein erst etwas schwächeres, schließlich aber sehr beunruhigendes, horizontales Schaukeln, vergleichbar mit der Bewegung eines Siebes beim Durchsieben, welches stellenweise über 20 Sekunden anhielt. An einzelnen Orten war eine Beunruhigung des Bodens bis gegen 4 Uhr morgens zu verspüren.

Fürchterlich heimgesucht wurden von diesem Beben diejenigen Gegenden, welche dem Centrum der Katastrophe, das jedenfalls westwärts von Morea im Meere zu suchen ist, sehr nahe liegen. Es sind dies hauptsächlich die alten Provinzen Messenien, Arkadien und Elis, in denen stellenweise die Ortschaften vollkommen zerstört sind. Ganz vernichtet ist die blühende Stadt Filiatra, in Phylos stürzten die Mauern der Stadtkasse ein, in Pyrgos die große Kathedrale. In Kalamata wurde die Telegraphenleitung gänzlich ruiniert, alle Kirchen sind geborsten und der Glockenturm zu den „St. Aposteln" fiel um. In der Umgebung von Kalamas und Megalopolis haben alle Dörfer mehr oder minder gelitten; in Nision wurden sämtliche Häuser unbewohnbar, mehrere samt der Kirche sind zerstört, die Orte Margaliano, Marathopolis, Choremi und Kyparissi, sowie viele andere sind dem Erdboden gleich. In Olympia haben die exhumierten Bauten manchen Schaden genommen; vier Säulen der Halle der byzantinischen Kirche stürzten um; zwei der Palästra fielen und zerbarsten.

Aber auch an entfernteren Orten hat sich das Erdbeben recht fühlbar gemacht, wenngleich größere Schäden hier nicht zu verzeichnen sind. Sehr heftig äußerten sich die Stöße auf dem Isthmus, wo der Erdboden Risse und Spalten bekam, desgleichen in Athen und an der ganzen Ostküste Griechenlands. Ebenso heftig traten die Erschütterungen auf den Jonischen Inseln auf, auf Zante litten die Häuser Schaden durch Abfallen des Verputzes und der Zimmerdecken. Auch auf Kreta, Malta und im südlichen Italien wurden die Stöße verspürt; Silvestri wies sie in Catania, Palmieri in Neapel nach, ja sogar in Alexandrien und dem nördlichen Ägypten wurden sie wahrgenommen.

Die Zahl der bei dieser Katastrophe ums Leben Gekommenen beträgt über 330, von denen Filiatra allein 145 zählt, und die der Verwundeten über 1100. Gegen 5400 Gebäude sind mehr oder weniger beschädigt; der Gesamtschaden wird auf 40 Millionen Mark geschätzt.

22. Erdbeben in Nordamerika.

Am 31. August 1886 gegen 10 Uhr abends wurden in dem ganzen Küstengebiete von New-York bis Alabama heftige Erderschütterungen ver-

Digitized by Google

spürt, die sich aus 10—12 Wellenbewegungen, welche von Südost nach Nordwest verliefen, zusammensetzten.

Am stärksten waren die Stöße in Süd-Karolina, dessen Hauptstadt Charleston vollkommen in Trümmern liegt. Die bedeutendsten Kirchen der Stadt, viele öffentliche Gebäude und etwa zwei Drittel aller Wohnhäuser sind unbewohnbar. Verheerend wirkten zudem einige ausbrechende Schadenfeuer mit. Die Leute liefen entsetzt aus den Häusern auf die mit Trümmern bedeckte Straße und brachten mehrere Tage in den Stadtparks und auf den öffentlichen Plätzen im Freien zu. Der Erdboden ist an vielen Stellen gerissen und natürliche Wasserfontänen quillen hervor. Die Zahl der Getöteten beträgt nach den mir vorliegenden Berichten gegen 100, eine große Zahl hat mehr oder minder namhafte Verletzungen erlitten.

Ebenso gereichte anderen Orten das Erdbeben zum Schaden. In Summerville blieb kaum ein Haus unbeschädigt, ebenso in Columbia, wo der Erdboden gleich Wasserwellen schwankte. In Bellaplain im Staate Jowa traten Wasserströme zu Tage und in Cleveland versetzte die Heftigkeit der Stöße die Bewohner in eine gewaltige Panik. Deutlich wahrnehmbar waren die Erschütterungen auch in New-York, ohne jedoch Schaden anzurichten.

Die Beben wiederholten sich in dem erregten Gebiete am folgenden Morgen, den 1. September. Dann traten weitere deutliche Stöße in ganz Süd-Karolina am 5. abends gegen 11 Uhr auf, welche von donnerartigem Geräusche begleitet waren. Ein kurzer, aber heftiger Stoß, begleitet von starkem Getöse, trat am Nachmittag den 28. in Charleston auf.

Sehr heftig waren die Beben vom 22. Oktober, besonders in der Gegend von Charleston. An letzterem Orte fielen Kalk und Putz von den Hauswänden; die von den früheren Erschütterungen hervorgerufenen Risse erweiterten sich und Mauern stürzten zusammen. Mehrere Personen erlitten wiederum Verletzungen. In Summerville machte sich das Erdbeben in gleicher Weise bemerkbar, auch hier fielen die Wände ein und verletzten mehrere Personen. Auch traten an diesem Orte neue Quellen zu Tage.

Die letzten Erschütterungen, welche gemeldet worden sind, fanden am 24. statt. Auf dem Fort Morgan im Staate Alabama verspürte man zwei von einem Donner begleitete Stöße, welche aber schadlos verliefen.

23. Die Eruption auf der Insel Nina Foou.

Über einen gewaltigen vulkanischen Ausbruch im australischen Inselarchipel liegen bis jetzt nur sehr vereinzelte Berichte vor, aus denen wir folgendes entnehmen:

Zwischen den Samoa- und den Freundschafts-Inseln gelegen, enthält die Insel Nina Foou eine Bevölkerung von etwa 1200 Eingeborenen und dazu drei europäische Händler. „Obwohl vulkanischen Ursprungs, befindet sich Nina Foou schon über 30 Jahre in Ruhe. Der letzte Ausbruch hatte im Jahre 1853 stattgefunden und furchtbare Verheerungen angerichtet. Ende August 1886 machten sich diesmal die ersten Anzeichen eines bevorstehenden

Digitized by Google

Ausbruchs bemerkbar, und 24 Stunden vor dem Eintritt desselben dauerten heftiges Gewitter und starkes Erdbeben fast ununterbrochen an. Am 31. August gab plötzlich nach einer mächtigen Erschütterung der Erde die Bodenkruste nach und eine ungeheure Feuersäule erhob sich bis zu einer Höhe von 600 m. Sturzbäche kochenden Wassers, heiße Steine und brennende Asche begleiteten das seltene Naturspiel und ergossen sich in dichten Massen über den größern Teil der Insel, den sie bis zu einer Tiefe von 6 bis 9 m verschütteten. Die ganze Vegetation war vernichtet und die zuvor grünen Felder waren in unwirtbare Steppen verwandelt. Sämtliche Dörfer, mit Ausnahme zweier, wurden zerstört und ungefähr 4 m unter der jetzigen Oberfläche vergraben. Die Ausbrüche hielten 10 Tage an, aber erst am 20. September hörten die Erderschütterungen gänzlich auf. Glücklicherweise war der Verlust an Menschenleben nur gering. Soweit bekannt ist, wurde kein einziger beim Ausbruch selbst getötet."

Nachdem die Insel Nina Foou wieder vollkommen zur Ruhe gekommen, haben Ausbrüche auf den Nachbarinseln stattgefunden.

24. Sonstige Erdbeben.

1. Das Erdbeben im nordwestlichen Afrika. — Im letzten Monate des Jahres 1885, am 3. Dezember, wurde der nordwestliche Küstenstrich Afrikas von einem Erdbeben heimgesucht. Besonders liegen Nachrichten darüber aus Algier vor, welche darthun, daß dasselbe an einzelnen Orten Spuren seiner verheerenden Thätigkeit zurückgelassen hat. So zerstörte es in Bou-Saâda die Kirche, das Regierungsgebäude und gegen 70 Häuser; 2 Bewohner wurden getötet, mehrere verwundet. In Sila war die Verwüstung noch größer, gegen 350 Häuser stürzten ein und über 30 Personen fanden den Tod. An anderen Orten trat es viel weniger heftig auf, und kamen dort die Einwohner mit dem bloßen Schrecken davon. Die Stöße traten gegen 8 Uhr abends auf und wiederholten sich in kurzen Intervallen.

2. Die Erdbeben in Spanien. — Seit dem großen andalusischen Erdbeben des vergangenen Jahres, worüber wir im letzten Jahrbuche eingehend berichtet haben, ist dieses Revier noch nicht vollständig zur Ruhe gekommen. Ab und zu bezeugen neue Stöße, daß die Gewalten im Erdinnern noch vorhanden sind. So gewahrte man in der Provinz Granada am 14. März einen heftigen Stoß, welcher die Einwohner aus dem tiefsten Schlafe weckte, und sie veranlaßte, aus den Häusern zu fliehen, um den noch übrigen Teil der Nacht im Freien zuzubringen. Die Provinz Malaga wurde am 6. Juli morgens gegen 11 Uhr von einer neuen Erschütterung von ziemlicher Heftigkeit heimgesucht. Dieselbe zeigte sich in zwei durch eine kurze Pause geschiedenen Schwingungen des Bodens, von denen jede etwa zwei Sekunden dauerte.

Die häufige Wiederholung der Erdbeben in diesem Lande steht unfehlbar mit der eigentümlichen Struktur des Bodens im Zusammenhang und verdient in vollem Maße die Aufmerksamkeit der Geologen.

Digitized by Google

3. Das Erdbeben vom 27. August 1886 in Italien. — Das verheerende Erdbeben, welches am 27. August die griechische Halbinsel Morea heimsuchte, ist auch in einem großen Teile Italiens wahrgenommen worden. Dasselbe trat auf der Insel Sicilien mit solcher Vehemenz auf, daß die Bewohner sich erschreckt auf das freie Feld flüchteten und dort übernachteten. Auch auf der Insel Ischia, in Bari, Avellino und Potenza erfolgten heftige Erderschütterungen, die aber weitere materielle Schäden nicht nach sich zogen. Ebenso verspürte man die Bodenschwankungen in Neapel, Caserta, Foggia und Tarento, aber weniger heftig, während in Brindisi zwei ziemlich starke Stöße kurz aufeinander folgten, ohne jedoch großen Schaden anzurichten.

4. Erdbeben im südlichen Deutschland. — In der Nacht vom 28. auf den 29. November verspürte man in den Bayerischen Alpen und deren Vorländern leichte Erdstöße. In München wurde der erste Stoß um 11 Uhr 8 Minuten wahrgenommen, ein zweiter um 11 Uhr 20 Minuten, welche die Richtung von Norden nach Süden hatten. Dieselben waren so heftiger Natur, daß durch sie Möbel, Öfen und aufgehangene Gegenstände, wie Lampen und Bilder, in Bewegung gerieten.

Auch aus dem südlichen Ungarn, dem Balkangebiete und von Smyrna liegen vom Anfang Dezember Nachrichten von dort stattgefundenen Erderschütterungen vor.

5. Erdbeben auf Hawaii. — Am 6. März 1886 wurden die Bewohner der Umgegend des feuerspeienden Kilauea durch starke Erdstöße aus dem Schlafe geweckt. Man zählte deren 43. Mit dem Erdbeben in Zusammenhang steht das Versinken der glühenden Lavaseen, des „Halemaumau" und des „Neuen Sees", wodurch der Kilauea seine allgemeine Berühmtheit erlangt hat. Nach dem Versinken der Lava erfolgte ein Zusammenbruch der Felsenwände, die beim erstgenannten See eine Höhe von etwa 200 m erreichten. Der zweite See zeigt am Boden ein großes Loch, dessen Grund gegen 180 m unter dem verschwundenen Spiegel der flüssigen Lava liegt.

Digitized by Google

Anthropologie und Urgeschichte.

1. Ursprung der Germanen.

Burnouf verlangt[1], daß ein Forscher, um auf dem Gebiete der Urgeschichte sicher zu gehen, zugleich Archäologe und Sprachforscher sei. Diese Eigenschaften verbindet Freßl mit der eines Anthropologen, wie dieses aus einem am 21. Mai 1886 in der Sitzung der Münchener anthropologischen Gesellschaft gehaltenen Vortrage über die Urväter der Germanen hervorgeht[2]. Der Inhalt desselben ist folgender: Im Altertume hießen Perser und Meder vorzugsweise Arier, denen man denn auch die Baktrer hinzufügte. Heute fassen wir alle Völker Europas und Asiens, welche die Sprachvergleichung mit den genannten auf gleiche Stufe stellt, unter diesem Namen zusammen. Der alte Begriff **Ariana** deckt sich jetzt mit dem von Eran oder Iran. Der andere Name, „Indogermanen", rührt von dem östlichsten arischen Volke, den Indern, und dem gewaltigsten westlichen, den Germanen her, alle in der Mitte hausenden stillschweigend in sich fassend. Ich sage, dem gewaltigsten westlichen; denn das westlichste sind eigentlich die Kelten. Sie sind aber zu früh romanisiert, als daß man von einem Keltentume sprechen kann. Also asiatische und europäische Arier haben wir, aber nur asiatische Eraner; wir sprechen von arischen Indern, aber nicht von eranischen; wir nennen die Ursprache all dieser Völker die arische oder indogermanische Muttersprache. Die Feststellung des Begriffs der arischen Völker fußt somit bisher bei uns auf der Kenntnis ihrer Sprachen. Wir zählen auf Grund derselben die indische, eranische, griechische, italische, keltische, slavische, litauische, deutsche Familie mit zahlreichen Töchtern und Enkelinnen. Dem Ethnologen kann diese Einteilung aber nur bei gleichzeitig entsprechenden anthropologischen Verhältnissen genügen, und dieser Vorbehalt bringt uns sofort zur brennenden Hauptfrage: Giebt es ein arisches Völkergepräge, und worin besteht es? Es giebt ein solches im hervorragenden Sinne des Wortes, und seine körperlichen Kennzeichen sind: schlichte oder gewellte blonde Haare, Backenbart, gerade oder auch etwas

[1] Vgl. Jahrbuch 1885. S. 291.

[2] Korrespondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie 1885. S. 63 f.

Digitized by Google

gebogene sog. Adlernase, weiße Hautfarbe, blaue Augen, hoher ebenmäßiger Wuchs. Woraus schließen wir, daß diese Kennzeichen gerade den Arier stempeln? Aus der Überlieferung der alten Griechen und Römer, welche uns genau so gestaltete Völker vorführen, die eine rein arische Zunge sprechen. Weil nun aber nach den alten Berichten die Individuen dieser Völker in den körperlichen Eigenschaften sich völlig gleichen, so können die Völker selbst unmöglich gemischte sein, und darf deshalb an eine angenommene fremde Sprache nicht gedacht werden, sondern es muß im Gegenteil die arische Sprache als ihre Ursprache gelten. Diese Thatsachen berechtigen uns, einen arischen und gerade diesen arischen Völkertypus aufzustellen. Wenn also Völker sich der arischen Sprache bedienen, ohne daß ihre einzelnen Individuen diese unsere auszeichnenden arischen Kennzeichen insgesamt besitzen, so sind sie gemischt, und der Grad ihrer Mischung bemißt sich nach dem Mehr oder Weniger der fehlenden Merkmale.

Betrachten wir unter diesem Gesichtspunkte die Italer und Griechen. Sie sprechen zwar beiderseits rein arische Sprachen, ihre Individuen entsprechen aber in ihrer Gesamtheit nicht mehr den arischen Anforderungen. Denn wir treffen unter ihnen weiß- und dunkelhäutige, blond- und dunkelhaarige, selten blauäugige, dagegen in der Überzahl braun- und dunkeläugige, große und kleine u. s. w. Sie müssen gemischt sein. Und die Geschichte? Sie tritt in vollem Umfange für unsere Meinung ein; denn sie erzählt uns von den verschiedentlichsten Völkern, die sich seit den fernsten Zeiten über Italien und über Griechenland ergossen haben. Gehen wir weiter zu den Medern, Persern und Baktrern. Auch sie sprechen eine arische Sprache. Ihre Gestalt ist durchgehends höher und gewaltiger, als die der Griechen und Römer; die der Baktrer die am meisten reckenhafte; ihre Hautfarbe allgemein weiß, Augen und Haare aber, besonders bei den Medo-Persern, braun; persische und medische Frauen werden von den Griechen, ihrer Größe und Schönheit halber, bewundert. Dennoch sind auch diese Völker bereits vermischt, wenn auch in geringerem Grade. Mehr gemengt als Perser, Meder und Baktrer sind die arischen Inder, trotzdem sie sich einer der arischen Muttersprache nahestehenden Zunge bedienen.

Sehen wir uns nun nach Völkern um, welche der arischen Sprache sowohl wie den gestellten arischen anthropologischen Forderungen der Somatologie nachkommen, so werden einstimmig von den Alten genannt: Kelten, Germanen, Thraker, Skytho-Saken und Serer. Von ihnen allen heißt es stets: sie besitzen weiße Haut, blonde Haare, blaue Augen, hohe Gestalt, und zwar wächst letztere vom Westen in Europa bis zum Osten in Asien, wo kein Skytho-Sake so klein war, daß seine Schulter nicht den Scheitel eines macedonischen Soldaten berührte. Alle Individuen dieser Völker gleichen einander, und alle Völker sind wieder einander höchst ähnlich, alle sprechen ferner arische Sprachen. Die Folgerung kann nur sein: diese Völker sind die reinsten Arier. Sie sind unvermischt und repräsentieren deshalb den echten arischen Typus. Fassen wir nun Thraker und Skythen näher ins Auge, so treffen wir unter ihnen, wie unter allen Ariern, Hirten, Ackerbauer

Digitized by Google

und Städtebewohner. Alle aber ohne Unterschied sind mit solch hohen körperlichen und geistigen Anlagen ausgerüstet, daß sie den Vergleich mit den begabtesten Völkern der Alten Welt nicht nur aushalten, sondern in manchen Dingen denselben sogar überlegen sind. Insbesondere können sie sich nachweislich einer mehr als tausendjährigen Kultur schon zu der Zeit rühmen, als Griechen und Römer dem Namen nach erst bekannt wurden. Bezüglich ihrer Lebensweise, ihres Glaubens, ihrer Gebräuche, ihrer Sitten, Gewohnheiten, Sagen und Götterverehrung gleichen beide Völker sich sowohl unter sich, als auch die Skythen, über welche die Quellen reichlicher fließen, in fast einzig dastehender Weise den Germanen. Setzen wir den Vergleich in ihrer Sprache fort, so finden wir, daß Thraker und Skythen sich einer Zunge bedienten, die nur mundartlich voneinander abwich, so daß die Folgerung gerechtfertigt erscheint, daß beide Völker früher in einer großen Familie vereinigt waren, und daß die Thraker als die minder mächtigen und zahlreichen einst von den Skythen sich absonderten. Stellen wir aber vollends die skythischen Sprachdenkmäler mit unserer ältesten germanischen Sprache zusammen und wenden dabei die Regeln der vergleichenden Grammatik an, so wird uns eine Wahrheit kund, die wir im ersten Augenblicke gar nicht zu fassen vermögen. Denn da stellt sich durch unwiderlegbare Beweise heraus, daß die Skythen die germanische Sprache nur auf urgermanischer Stufe und mit reicherem Wortschatze gesprochen haben, somit die echten und leibhaftigen, bisher so lange und so vergebens gesuchten Urgermanen nach den strengsten anthropologischen, geschichtlichen und sprachlichen Anforderungen gewesen sind, und somit haben die größten Geistesheroen sich nicht vergeblich mit den Skythen beschäftigt, indem Alex. v. Humboldt, Kaspar Zeuß, Lorenz Diefenbach, Karl Müllenhoff, Cumo u. a. zunächst das Ariertum der blonden, blauäugigen und hochgewachsenen Skytho-Saken feststellten, Graf von Schack und Grein auf merkwürdig ähnliche skytho-saka-germanische Züge hinwiesen, Pinkerton, Jakob Grimm, Wolfgang Wenzel und in der neuesten Zeit der Gelehrte Bonnell in Petersburg 1882 die Skytho-Saken ebenfalls als Urgermanen erklärte[1].

2. Das Neueste über die Schliemannschen Entdeckungen[2].

Die Ergebnisse der von Dr. Schliemann in Tiryns veranstalteten Ausgrabungen sind mittlerweile in Buchform erschienen. Die sich auf Architektur beziehenden Erklärungen und Ausführungen sind von Dr. Dörpfeld, und dem Ganzen geht eine interessante, von dem Geh. Oberbaurat Professor Dr. Adler verfaßte Vorrede voraus, welche die Geschichte und

[1] Mittlerweile ist über diese Frage ein Buch von Freßl erschienen unter dem Titel: Die Skytho-Saken die Urväter der Germanen. München (Lindauer) 1886. Ein Referat darüber im „Ausland" 1886. S. 979.

[2] Vgl. Jahrbuch 1885. S. 287 ff.

Digitized by Google

Entwicklung der Architektur in Griechenland und Kleinasien von den ältesten Zeiten an behandelt. In dem Laufe des vorigen Jahres hatte Dr. Schliemann die Absicht, die Burg der Atriden in Mykenä auszugraben[1]. „Die Arbeit wird wohl drei Jahre dauern und die letzte meines Lebens sein; aber schon jetzt wage ich zu versprechen, daß ich dort einen Palast entdecken werde, dessen Plan mit dem von Troja oder von Tiryns die größte Ähnlichkeit hat."

Unterdessen fährt der Gegner Schliemanns, Hauptmann Böttticher[2], fort, die Schlüsse, welche der Forscher aus seinen Ausgrabungen gezogen hat, anzugreifen. Wie in dem vorigen Bande des Jahrbuches angedeutet wurde, sieht Bötticher in Hissarlyk-Troja nichts, als eine großartige Totenstatt (Nekropole), und in den von Schliemann dort vorgefundenen riesigen Vorratskrügen (πίθοι) nur Gefäße, welche zum Verbrennen der Leichen bestimmt waren. Neuerdings[3] führt derselbe für seine Auffassung neue Gründe ins Feld. Abgesehen von der Stelle[4] bei Homer, wo Hektor dem Paris ein steinernes Kleid wünscht, also ein Gefäß, in welchem seine Leiche verbrannt werden soll, deutet er das νεκύων χῶρος[5] „Städte der Toten" als dichterischen Ausdruck für die Feuernekropole. Andere Schriftsteller des Altertums, die er citiert, sollen auch für seine Auffassung sprechen. Wichtiger als diese Berufungen auf die alten Schriftsteller sind seine Bemerkungen über die Schliemannschen Funde selbst. Die in Hissarlyk-Troja aufgefundenen Gefäße sind unpoliert und unglasiert, kaum halbgebrannt, und darum können diese Pithoi aus ordinärem Ziegellehm ganz unmöglich Wasser-, Wein- und Öl-Vorratskrüge gewesen sein. Auch sind dieselben nicht, wie die spanischen Alcarazza-Gefäße, gegipst, oder, wie die chilenischen Tinajas, ausgepicht oder mit Harz behandelt — beide hat man gegen Bötticher angeführt —; denn keines dieser Gefäße hat eine Spur davon behalten. Selbst diejenigen, von denen sogar Schliemann annimmt, daß sie dem Stadtbrande nicht ausgesetzt gewesen sind, weisen keine Spur von Gips, Pech oder Harz auf, obwohl solche Stoffe, wie ägyptische 3- bis 4000 Jahre alte Funde beweisen, unvergänglich sind. Demnach ist es unzweifelhaft, daß die Pithoi von Hissarlyk vollkommen durchlässig und deshalb für Flüssigkeiten vollständig unbrauchbar gewesen sind. Nun sind ferner diese Pithoi 8 Fuß hoch bei 5 Fuß Durchmesser; die Öffnung hat den für Flüssigkeits-Vorratsgefäße widersinnigen Durchmesser von $35^1/_3$ Zoll, der andererseits zur Aufnahme selbst korpulenter Leichen reicht. Die Zahl der Gefäße ist für die Größe der Aufbewahrungsorte eine unverhältnismäßig große. In der 3600 qm großen sog. dritten Burg gab es 600 Pithoi und darüber von 3—5 Fuß Durchmesser, so daß die Bewohner kaum anderswo, als in den Pithoi selbst, hätten Platz finden können. Auch ist es auffallend, daß so schwere Gefäße — vierzehn starke Arbeiter gebrauchten einen Tag, um einen der im Berliner Museum befindlichen Pithoi 150 m

[1] Korrespondenzblatt der deutschen Gesellsch. für Anthropologie S. 40.
[2] Jahrbuch 1885. S. 291. [3] „Ausland" 1886. S. 141 ff.
[4] Hom. Il. III, 57: λάϊνον χιτῶνα. [5] Hom. Il. VIII. 486.

Digitized by Google

weit zu transportieren — Vorratsgefäße gewesen sein sollen. Dann standen sie einzeln innerhalb eines viereckigen 3—5 qm großen Raumes auf verglasten Lehmböden in hohen Haufen Holzasche, was ebenfalls auf die Verbrennung einzelner Leichen hinweist. Wären die Krüge Vorratsbehälter gewesen, so hätte man doch wenigstens „einen" mit Korn gefüllten oder mit Weinstein versehenen finden müssen. Wenn sich in einem etwas verkohltes Korn fand, so ist das aus Opfergebräuchen zu erklären. Und wie will Schliemann das Zurückbleiben menschlicher Reste, eines weiblichen Schädels, in einem Pithos erklären? Übrigens stehen diese Gefäße, insofern sie zur Leichenverbrennung bestimmt waren, in Hissarlyk nicht allein; man hat am Euphrat und Tigris, ebenso auf der Insel Ometepec im Nicaragua-See und in den Orinoko-Ländern mannshohe Urnen mit Asche und Gebeinen gefunden. Ist so nachgewiesen, daß die Pithoi keine Vorratsgefäße gewesen sein können und höchst wahrscheinlich zum Verbrennen der Toten gedient haben, so ist andererseits der nahe liegende Gedanke abzuweisen, als sei Hissarlyk eine großartige Töpferwerkstätte gewesen. Dagegen spricht das Vorhandensein von Skeletten und zahllosen Aschenurnen und dann alle die goldnen, silbernen, eisernen, kupfernen, bronzenen, steinernen und gläsernen Gegenstände. Die von Schliemann beschriebenen Vasen enthielten regelmäßig geschmolzenes und ungeschmolzenes Gold eng vereint, dazu ein bläulich weißes Pulver, welches Schliemann als rätselhaft bezeichnete. Er behauptet, flüchtende Trojaner hätten diese Gegenstände in eine Vase gepackt, seien aber mit denselben bei dem Brande der Stadt verunglückt. „Wie kann sich dann aber neben dem geschmolzenen Golde regelmäßig ganz unversehrter Goldschmuck von höchst difficiler Arbeit mit aufgelötetem Filigran gefunden haben? Offenbar konnten die ganz unversehrten Stücke erst hinterher in diese Vasen gelegt sein, nachdem das in ihnen gefundene geschmolzene Gold den Schmelzprozeß hinter sich hatte. Daran scheitert Schliemanns ganzes Trojanertum! Die Sache ist nur aus dem Totenkult erklärbar. Der Tote wurde in vollem Schmucke, mit Waffen und Geschmeide angethan, verbrannt. Das Geschmeide schmolz, und was übrigblieb, Goldklumpen mit Asche und Kohle vermengt, wurde mitsamt der Asche des Toten in eine Aschenurne gelegt. Daher auch das angeblich so rätselhafte weiße und bläuliche Pulver."

Um überhaupt in Hissarlyk das alte Troja, eine Stadt, zu finden, mußte Schliemann auch Mauern haben. Aber in dem ganzen Hügel Hissarlyk giebt es keine Stadt- und Burgmauern; denn die angeblich 4,5 m dicke Festungsmauer besteht aus zwei um 1,5 m getrennten parallelen Wänden von Bruchstein ohne Mörtel, jede nur 1,5 m dick, dabei aber 6 m hoch. Wie sich ein Architekt — und Dr. Dörpfeld ist einer — darunter Festungsmauern vorstellen kann, ist rätselhaft. Schliemann, als Laie auf diesem Gebiete, konnte allerdings die Füllung als mit zum Bau gehörig ansehen und dadurch auf die Idee einer Heidenmauer kommen. Terrassen sind überall unverkennbar; sie sind dadurch entstanden, daß man die unterste so lange zur Verbrennung benutzte, bis Überfüllung oder bauliche

Digitized by Google

Gründe eine neue, nun natürlich etwas kleinere Terrasse aufsetzen ließen, auf welche man durch die untere, mittels Korridoren und Rampen hinaufstieg. Das nennt Schliemann erste, zweite und dritte Stadt. Das successive Werden in langen Intervallen erklärt auch gewisse Verschiedenheiten in den Funden, sowie in der Form und der Technik.

Die von Schliemann im Jahre 1884 mitgeteilten und im Jahre 1885 in Karlsruhe vervollständigten Forschungen über Tiryns[1] sind in Buchform erschienen unter dem Titel: „Tiryns, der prähistorische Palast der Könige von Tiryns. Ergebnisse der neuesten Ausgrabungen von Dr. Schliemann". In demselben werden die Ausgrabungsarbeiten, die Topographie und Geschichte von Tiryns, die Fundstücke der ältesten Ansiedlung, die der zweiten und die Bauwerke von Tiryns erörtert. Wie bekannt, sieht Schliemann in den von ihm aufgedeckten Ruinen die Reste eines Königspalastes. Auch gegen diese Hypothese tritt Böttticher energisch auf[2]. Er erkennt in den gesamten Anlagen von Tiryns einen großartigen Kultbau, dessen terrassen- und etagenweise angeordneten Räume (darunter gewiß auch tempelartige) dem Totenkult (einschließlich der Anfertigung der von ihm geforderten Mitgaben, vielleicht auch der Beherbergung des dienenden Personals) gewidmet waren und die oft gehörte Frage lösen, wo denn eigentlich das Altertum seine Toten verbrannt habe? Auch hier bekämpft er die Schliemannsche Theorie von vornherein dadurch, daß er das Dasein von Festungsmauern leugnet. „Die Mauern von Tiryns sind so wenig Burgmauern, wie etwa der Steinmantel der Pyramiden, sondern lediglich Substruktionen und Futtermauern, die nur an der schmalen Südostfront auf einer Ausdehnung von etwa 120 m (dem sechsten Teile der ganzen Enceinte) einige Gallerien und Kammern besitzen, im übrigen aber den massiven Mantel der wie in Hissarlyk etagen-, resp. terrassenweise übereinander liegenden Brandschichten bilden." Der Pithos spielt (nur reicher verziert) seine Rolle auch in Tiryns, aber Schliemann vermeidet diesmal jede präcise Angabe über Zahl und Aufstellung, will nur Scherben davon gefunden haben und notiert nur, dort, wo der kreisrunde sogen. Herd ist, scheine eine Reihe großer Pithoi gestanden zu haben. Schliemann fand neben Bronze Messer und Pfeilspitzen aus Obsidian in großer Menge überall; die meisten zeugten von einer sonst nur Höhlenfunden eigenen Roheit. Merkwürdigerweise lagen dieselben inmitten der Reste kunstvoller Freskogemälde. Schliemann versucht es gar nicht zu erklären, wie Fürsten, denen Bronze zu Gebote stand und deren Palast Fresken mit Glasfarben aufwies, dazu kommen, Waffen oder Hausrat aus Feuerstein zu benutzen. Diese Erscheinung tritt aber regelmäßig in ägyptischen und verwandten Nekropolen hervor, findet dort völlige Erklärung aus gewissen Kultgebräuchen und ist eines der gewichtigsten Momente, welche man für die Charakterisierung von Hissarlyk, Tiryns u. s. w. als Nekropolen anführen kann. Ein nicht minder bedeutendes Moment beruht in der Häufigkeit von Funden, welche Schliemann Idole nennt, die

[1] Jahrbuch 1885. S. 287 ff. [2] „Ausland" 1886. S. 241 ff.

Digitized by Google

man aber richtiger als Votivgaben erklärt. Ein Idol ist ein Götzenbild. Was sehen wir aber in dem Schliemannschen Buche? Körperteile, u. a. ein menschliches Ohr, Frau mit Kind, andere Frauenfiguren, Figuren, die wie Wickelkinder aussehen, Figuren, an denen nur ein Glied, wahrscheinlich das leidende, dargestellt ist, kurz, lauter Dinge, welche man an Kultstätten findet, wie dies erst kürzlich wieder in einem von Sir Lumley ausgegrabenen Heiligtum am Nemi-See unsern Rom der Fall war. Merkwürdig ist, daß in Tiryns, wie in dem Heiligtum am Nemi-See, sich Abraumgruben finden, wo der Ausschuß dieser Votivgaben ohne Wert abgelagert wurde. Alle diese Votivgaben vertragen sich trefflich mit einer Nekropole: waren es doch bekanntlich gerade die Seelen der Vorfahren, an welche man sein Anliegen richtete.

Böttticher behauptet weiter, daß selbst für den Fall, daß der Schliemannsche Plan von Tiryns richtig sei, man bei dem besten Willen kein antikes oder homerisches Haus entdecken könne. So soll ein Raum von 11,81 zu 9 m ein geräumiger Saal sein. Das kann man am Ende noch zugeben, aber wenn dieser Raum (das Megaron der Männer und ebenso das der Frauen) seine Beleuchtung nur durch die Thüre, also infolge der Vorbauten nur sehr spärliches Licht, nie direktes Sonnenlicht erhielt, so erinnert dies auch mehr an einen Grabtempel, als an einen Königspalast. „Das Köstlichste aber ist, daß inmitten eines solchen dunkeln Raumes ein Herdfeuer qualmte, dessen Rauch nur zur Thüre hinaus konnte — die reine Eskimohütte, — und nun möchten wir nur wissen, warum in diesem dunkeln und raucherfüllten Lokale so schöne Freskogemälde und Alabasterfriese angebracht waren, und wieso diese nicht rauchgeschwärzt wurden?" Auch das berühmte Badezimmer[1] ist nicht übel mit seinem Fußboden aus einem 3—4 m großen Kalksteinblock von 20 000 kg Gewicht, ohne Thüre und absolut finster. Auch fanden sich kolossale Massen Lehmschutt und Holzasche nie in den Korridoren, sondern in den Höfen und vermeintlichen Wohnräumen. Diese sogen. Wohnräume sind nach Böttticher einfach Verbrennungshöfe für die Toten. An den Mauern in Tiryns werden nämlich ganz genau dieselben Brandspuren bis zur Verglasung wahrgenommen, wie in Hissarlyk-Troja, die auf den verglasten Fußböden am stärksten sind und nach oben mit der Höhe der Mauer abnehmen. Daraus ist auf häufig wiederholte und planmäßige Feuer, deren Herd der Fußboden ist, zu schließen, und das sind eben die Totenfeuer. Damit hängt auch zusammen, daß die aus Bruchstein gebauten Wände auf dieser gluterfüllten Stätte, trotzdem gelöschter Kalk zum Verputz, bezw. zu Stuccaturarbeiten Verwendung gefunden, in Lehmverband errichtet sind. Dies erklärt sich aus demselben Grunde, aus welchem Öfen nicht mit Kalk, sondern mit Lehm verschmiert werden.

In einem kolossalen Steinblocke (8 zu 10 m), der eine Öffnung versperrte, sah Schliemann den Verschluß einer Treppe, die als Nebenaufgang

[1] Jahrbuch 1885. S. 289.

Digitized by Google

von der Ebene zur Burg führte, also den Verschluß einer Ausfallpforte. Böttticher hält dieses in Anbetracht der Größe des Steinblocks für absolut unmöglich, denn eine solche Masse ist doch nur mit der größten Mühe zu handhaben. Er denkt an die Verbarrikadierung des Aufgangs zu den Königsgrabkammern in den Pyramiden, wo bekanntlich ebenfalls ein kolossaler Granitblock nachträglich den Zutritt verschlossen hat. Alle Kultstätten charakterisieren sich durch die eigentümliche Erschwerung des Zutritts, namentlich aber die den Toten geweihten. In dieser von Schliemann erwähnten Treppe sieht Böttticher den ursprünglichen (ehedem vielleicht auch den einzigen) Zugang, und sie ist ihm einer der schlagendsten Beweise für den Nekropolencharakter der Stätte. Die Akten über diesen Streit sind vorläufig noch nicht geschlossen, und muß das Erscheinen des Werkes, welches Böttticher über den Gegenstand schreiben will, abgewartet werden, ehe ein endgültiges Urtheil erlaubt ist. Daß durch dasselbe, möge es ausfallen wie es wolle, den einzig in ihrer Art dastehenden Verdiensten, die sich Schliemann um die Wissenschaft erworben hat, kein Abbruch geschieht, ist selbstverständlich.

3. Gräberfund aus der neolithischen Zeit.

Die Arbeiter des Gutsbesitzers Bergling in Westeregeln fanden im Herbste 1885 bei den Abräumungsarbeiten auf der Höhe des Gipsberges bei Westeregeln die Reste eines prähistorischen Grabes, in welchem neben den stark verwitterten Skeletteilen eines unverbrannten, menschlichen Leichnams zahlreiche, durchbohrte Hundezähne, zwei wohlverzierte Schalenstücke einer Muschel, Scherben von ziemlich roh gearbeiteten Thongefäßen, ein kleiner, stark oxydierter Bronzering und zwei Stücke eines leicht brennbaren Harzes lagen. Darüber berichtet Nehring in der Sitzung der Berliner Gesellschaft vom 16. Januar 1886[1]: Die menschlichen Reste rühren von einem dünnknochigen Individuum her, dessen Gebiß noch wenig abgenutzt und dessen Weisheitszähne noch in der Entwicklung begriffen waren. Die Schädelkapsel war leider zerbrochen. Sehr interessant sind die zahlreichen Hundezähne und die beiden Muschelstücke. Dieselben gehören wahrscheinlich zusammen, indem die Muscheln die Schlußstücke eines aus den Hundezähnen hergestellten Halsbandes gebildet haben dürften. Die Muschelstücke rühren merkwürdigerweise nicht von einer in Norddeutschland einheimischen Art her, sondern von dem großen, dickschaligen Unio sinuatus Lamarck, welcher heutzutage in kalkreichen Gewässern Südfrankreichs und Oberitaliens verbreitet ist. Beide Stücke zeigen einen schönen, weichen Perlmutterglanz, die Epidermis der Schalen ist künstlich entfernt, und bei der einen die Außenseite, bei der andern die Innenseite mit Punktreihen verziert worden. Allerdings kommt Unio sinuatus in Verbindung mit römischen Altertümern auch in der Rheingegend vor, aber heute kommt dieselbe lebend daselbst nicht vor, und es ist mehr als zweifelhaft, ob sie früher daselbst

[1] Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie. S. 37 ff.

Digitized by Google

verbreitet gewesen ist. Die Muschel ist wahrscheinlich teils im rohen, teils im verzierten Zustande aus Oberitalien und Südfrankreich in Deutschland importiert worden.

Die Hundezähne rühren offenbar von einem Halsbande, Gürtel u. dgl. her. Jeder Zahn ist am Wurzelende quer durchbohrt. Man hat nur die Eckzähne und die äußeren oberen Schneidezähne benutzt. Die Zahl der ersteren beträgt etwa 80, die der letzteren 30 Stück, so daß mindestens 20 Hunde ihre Zähne zur Herstellung des Schmuckes haben hergeben müssen. Die Rasse scheint nach den Zähnen etwa die Größe eines heutigen Hühnerhundes gehabt zu haben. Man hat schon mehrfach bei prähistorischen Gräberfunden die Verwendung von Hundezähnen zu Schmucksachen beobachtet, so besonders bei den im Jahre 1883 bei Tangermünde veranstalteten Ausgrabungen. Hier fanden sich neben den Hundezähnen auch Zähne von Wolf, Fuchs, Wildkatze, Dachs, Marder und vielleicht auch Fischotter. Bei den Leichen lagen die Zähne sowohl um den Hals als um die Hüften, bildeten also Halsband und Gürtel. Interessant ist es, mit diesen Beobachtungen die zahlreichen, aus Hunde- und sonstigen Tierzähnen hergestellten oder mit ihnen verzierten Gegenstände zu vergleichen, welche der Reisende Dr. Finsch auf Neu-Guinea und benachbarten Inseln gesammelt hat. Die Eckzähne der Hunde gelten bei fast allen melanesischen Stämmen als Wertzeichen. In dem Kataloge der von Finsch gesammelten Gegenstände finden sich zahlreiche Halsketten, Ohrgehänge, Stirnbänder, Leibgürtel, die aus Hundezähnen hergestellt oder mit ihnen verziert sind. Auch bei ihnen sind fast ausschließlich die Eckzähne benützt. Dieselben sind nicht einfach auf eine Schnur gezogen, sondern sie sind derartig miteinander aufgereiht, daß sie sich nicht verschieben können. Der Fund von Westeregeln gehört dem Ende der neolithischen oder vielleicht dem Anfange der Bronzezeit an. Wir finden allerdings keine Steininstrumente, aber auch keine Bronzesachen, mit Ausnahme eines kleinen Ringes. Für die Steinzeit spricht auch die Ähnlichkeit mit dem Tangermünder Funde, den Virchow entschieden der Steinzeit zuweist, trotzdem auch da einige Bronzegegenstände sich finden. Die Bronze war damals noch zu kostbar: man verwandte sie nur zu kleineren Schmucksachen, aber noch nicht zu Waffen und größeren Gerätschaften. Lindenschmitt fand am Hinkelstein bei Monsheim in der Rheingegend neben neolithischen Leichnamen Halsbänder von durchbohrten Muschelstücken.

4. Pfahlbau bei Wollishofen.

Einem Referate (von Messikommer) über das diesen Pfahlbau behandelnde Buch von Heierli entnehmen wir folgendes[1]: Die neuen Quai-Anlagen bei Zürich erforderten ungemein großes Ausfüllungsmaterial. Der Geißberg lieferte einen gewissen Prozentsatz dazu. Das weitaus größte

[1] „Ausland" 1886. S. 199.

Digitized by Google

Material wurde aber mittels Baggermaschinen aus den Untiefen des Sees, teils von den großen Kieslagern bei Bäch, teils aber in der Nähe von Wollishofen ausgehoben und mittels großer Schiffe an Ort und Stelle gebracht. Schon Dr. Keller vermutete bei Wollishofen auf dem sog. Heumesser, wie die Seeuntiefe heißt, einen Pfahlbau, und die Baggerarbeiten haben dies auf das glänzendste bewiesen. Zudem war es ein Pfahlbau aus der Bronzezeit. In dem reichen Verzeichnis der schweizerischen Pfahlbauten nehmen diejenigen aus der Bronzezeit gegenüber denjenigen aus der sog. Steinzeit nur einen kleinern Bruchteil ein, und auffallenderweise sind die jüngeren Niederlassungen fast nur in der Westschweiz zu finden. Es war daher ein desto größerer Genuß, diese interessanten Funde unmittelbar aus der Nähe einzuheimsen. Höchst interessant sind die durchbohrten Hämmer, deren Fabrikation Heierli beschreibt, dann die Schwerter, Beile, Lanzenspitzen, Meißel, Messer und Amulette aus Bronze. Dazumal war schon eine reiche und vielgliederige Kultur vorhanden, und der Schönheitssinn der Bewohner zeigt sich auch besonders in den so schön verzierten Thongefäßen und ebenso in ihren Werkzeugen. Es wird in der nächsten Zeit weiter gearbeitet werden. Wenn aber auch im Laufe der Zeit, sei es durch Zufall oder durch planmäßiges Forschen, die Zahl der uns bekannten Pfahlbauten noch vermehrt wird, so ist es doch nicht wahrscheinlich, daß durch dieselben neue epochemachende Funde, wie es seinerzeit die Gewebe und Geflechte waren, zum Vorschein kommen werden, oder aber solche Funde, welche nunmehr anerkannte Thatsachen wieder fraglich machen würden.

5. Hallstatt und La Tène[1].

Die sog. Hallstatt-Periode schließt sich unmittelbar an die Bronzezeit an und kennt neben der Bronze auch das Eisen als Werkmetall; die La Tène-Periode ist schon die voll entwickelte Eisenzeit, die Bronze ist zum Schmuckmetalle geworden, Waffen und Werkzeuge bestehen ausschließlich aus Eisen. Die Hallstatt-Kultur ist auch vertreten in den Funden, welche Graf Gozzadini auf dem Gräberfelde von Villanova bei Bologna machte, ebenso in den bei La Certosa auf dem alten Gebiete der Stadt Felsina gefundenen Bronzen. Die früher von Hochstetter[2] vertretene Ansicht, die Hallstatt-Kultur sei die allgemeine arische Kultur und habe sich über die Alpen nach Italien verbreitet, ist als unhaltbar von Undset[3] nachgewiesen, Die Villanova-Gruppe ist älter als die Hallstätter Gruppe. Die Bronzen der letzteren erhalten aber ein ganz specifisches Gepräge durch die nachweisbaren starken Einflüsse der griechischen Halbinsel. Es erhellt dies schon aus dem Umstande, daß die griechische Form der Fibula (Gewandnadel),

[1] Vgl. Jahrbuch 1885/86. S. 291.

[2] Denkschriften der Wiener Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse. Bd. XLVII.

[3] Korrespondenzblatt 1886. S. 37 f.

Digitized by Google

welche aus zwei oder manchmal vier symmetrischen, spiralförmigen, durch einen ziemlich kurzen Körper verbundenen Scheiben besteht, sich am häufigsten daselbst findet. Wegen der weiten Verbreitung der Hallstatt-Kultur — Virchow fand Parallelen zu derselben in den Gräberfeldern von Koban im Kaukasus — ist es unwahrscheinlich, daß die Träger derselben ein einheitliches Volk gewesen sind. Der Kulturzustand der Völker und Stämme, welche in den Hallstatt-Kulturkreis hereingezogen wurden, war ein relativ hoher. Ihre Metalltechnik kann geradezu als wunderbar bezeichnet werden. Die von ihnen auf ihren Gefäßen angebrachten Abbildungen, meist aus getriebener Arbeit, stellen uns Vorgänge aus dem Privatleben dar: Jagd, Ackerbau, Feste mit Gesang und Saitenspiel, Ringkämpfe, Kultusprozessionen, kriegerische Aufzüge und Kampfscenen, so daß wir einen sehr vollständigen Einblick in das Leben dieser vorgeschichtlichen Zeit erhalten, der sein Gegenstück findet in den nordischen Felsenbildern der jüngsten Bronzezeit, die sich zeitlich und kulturell mit der Hallstatt-Periode aufs innigste berührt. Der Eindruck der vollkommen geordneten staatlichen Verhältnisse wird durch diese Abbildungen noch insofern ganz besonders gesteigert, als die kriegerischen Aufzüge uns die aufmarschierenden Bataillone in für jedes derselben gleichmäßiger Uniform und Bewaffnung zeigen. Das ist doch nur in einem großen, staatlich ganz ausgebildeten Gemeinwesen möglich, an dessen Spitze selbstherrschende Fürsten stehen[1]. Über die La Tène-Station schreibt der berühmte Kenner der schweizer Urgeschichte[2], daß das Resultat der neuesten Ausgrabungen uns zwinge, diese Station trotz des Vorhandenseins von Pfählen aus der Reihe der eigentlichen Pfahlbauten zu streichen. Es fehlen die Kohlenhaufen, Küchenabfälle und zerbrochene Topfwaren, die sicheren Kennzeichen der Pfahlbauten. Ferner gehörten 9 von 11 Schädeln, die von La Tène herrühren, dem kurzschädeligen Typus an, während die Bewohner der schweizerischen Pfahlbauten ihrer Mehrzahl nach Langschädler waren. Die Resultate der Ausgrabungen und die Gestalt des Ufers[3] ergiebt, daß die Station eine Art sumpfiger Lagune oder noch wahrscheinlicher ein über die Wellenbewegung erhabenes und gegen die Verheerungen des Sees und des Kieses geschütztes Dorf war. Professor Désor hat in unmittelbarer Nähe Pfähle und in dem Torf ringsumher die Gegenwart von Fichtenstümpfen konstatiert, welche auf dem Platze selbst gewachsen und im damaligen Boden Wurzel geschlagen haben müssen. Es ist dies ein sicherer Beweis dafür, daß der Boden der Station zu jener Zeit trocken lag, und daß irgend ein Hindernis bestand, welches die Wellen und Kieshaufen abhielt, ihn zu bedecken. Es war dies eine Art natürlichen Dammes, der heute noch zu erkennen ist und in welchem Désor eine in die quaternäre Zeit zurückweichende Moräne erblickt. Das Wasser des Sees

[1] Vgl. Ranke, Der Mensch. II. Tl. S. 517. Vgl. Jahrb. 1885. S. 292.

[2] Vgl. La Tène, Un oppidum helvète. Paris 1886. Supplément aux Protohelvètes. Korrespondenzblatt 1886. S. 41.

[3] La Tène-Untiefe, liegt am Neuenburger See.

Digitized by Google

ist später gestiegen; wann, das geht aus den gefundenen Münzen hervor. Es finden sich solche von Augustus, Tiberius, Claudius, sogar von Hadrian, ein Beweis, daß die Station im zweiten Jahrhundert n. Chr. noch benutzt wurde. Zu welchem Zwecke ist die La Tène-Station denn gebaut worden? Troyon sieht in ihr einen vorübergehenden Zufluchtsort der Bewohner der Bronzezeit, nach Désor sind die Gebäude nur Vorratsmagazine. Groß dagegen fragt, wie es denn zu erklären wäre, daß die Helvetier fern von ihren bewohnten Centren und an einem den freien Unternehmungen des Feindes bloßgestellten Orte Niederlagen von Waffen, Werkzeugen und verschiedenen Instrumenten gegründet haben sollten? Nach seiner Meinung beweist das fast ausschließliche Vorkommen von Kriegsgerätschaften und der fast gänzliche Mangel an Werkzeugen für den Ackerbau und den Haushalt, daß La Tène ein militärischer Beobachtungsposten war, ein kleines oppidum, leicht zugänglich für die Herren des Landes und schon durch seine Lage verteidigt, mit einem guten Ausblick auf die alte gallische Straße von Genf nach Konstanz. Dieser Posten, der vielleicht nach einem unglücklichen Kampfe verlassen war, wurde unter Augustus neu besetzt und bis Trajan von einer Abteilung der in Vindonissa liegenden Legion verteidigt, wie das die Ziegeltrümmer mit dem Zeichen der 21. Legion beweisen.

Schon der erste Beurteiler der Pfahlbauten, Keller, bestimmte das Alter der La Tène-Station als vorrömisch, nach den unter dem Eisengeräte vorkommenden gallischen Münzen. Aus dem Vergleiche dieses Fundes mit gleichartigen von anderen Orten in der Schweiz, Frankreich und England konstatierte er, daß die Sachen gallischen Ursprungs seien und zwar aus den letzten Jahrhunderten vor dem Erscheinen der Römer diesseits der Alpen. Überhaupt stehen wir mit der La Tène-Periode an der Grenze der historischen Zeit Mitteleuropas: in Böhmen, wo man mit den Produkten der Kultur eine römische Münze von Augustus gefunden hat, ragt sie wohl bis in das zweite Jahrhundert n. Chr. Den interessantesten und reichsten Fund hat man wohl auf dem Hradischt bei Stradonic gemacht[1]. Dort, auf der Stätte eines alten befestigten Wohnortes, wurden viele Tausende (etwa 20 000) von Altertümern ans Licht gebracht. Zunächst Steingeräte: Hämmer mit Schaftloch und einige Äxte und Keile von alter Form. Sie zeugen aber nicht für eine Ansiedlung in der Steinzeit, sondern erscheinen hier als Begleiter einer mit zahlreichen römischen Elementen durchsetzten La-Tène-Kultur. Neben einer ganzen Menge von Gürtelhaken, Gürtelbeschlägen mit Tierköpfen, Armbändern und Perlen aus Glas, unzähligen Fibeln aus Bronze, Eisen, Gold und Silber, gab es Würfel, Kämme und Bronzeschleifsteine aus Bein, ferner zahlreiche keltische Münzen aus Silber, Gold und Potin[2]. Daneben fand man Stücke von römischen Gefäßen,

[1] Ranke, Der Mensch. II. S. 593.

[2] Metalllegierung aus Zinn und Blei, Zinn und Antimon, Zinn und Kupfer.

Fingerringe mit Intaglio in Karneol, Siegelringe mit Kameen und Glaspasten, auch zwei römische Münzen aus der Zeit der Republik. Das Gesamtbild, welches uns aus diesen Funden entgegentritt, zeigt einen Wohnort mit einer Kultur, die man gewissermaßen als provinzial-römisch bezeichnen kann, obgleich die einheimischen keltischen Elemente ungleich stärker vertreten sind, als die eingeführten römischen. Wir erkennen darin die Hinterlassenschaft einer friedlichen Bevölkerung, die Ackerbau und bedeutende Metallindustrie trieb. Die Massen rohen Bernsteines, die man gefunden hat, lassen vermuten, daß man diese kostbare Ware aus dem Norden bezog und nach Süden ausführte. Und der auffallende Mangel an römischen Münzen gegenüber dem vielen keltischen Gelde läßt darauf schließen, daß man im Handel das einheimische Zahlungsmittel dem fremden vorzog. Von speciellem Interesse sind die Zeugnisse einer lokalen Metallindustrie. Neben Schmelztiegeln und Schlacken von Eisen und Bronze liegen unzählige kaum begonnene oder halbfertig geschmiedete Fibeln aus Eisen und Bronze: ein unwiderlegbarer Beweis, daß dort Metalle geschmiedet und gegossen sind, ein sicherer Beleg dafür, daß man nicht genötigt ist, jedes in Mittel- oder Nordeuropa gefundene gut gearbeitete Metallobjekt aus der Zeit des Anfanges unserer Zeitrechnung als ein Produkt italischer Fabriken zu betrachten. Wir haben hier wohl die Hinterlassenschaft der keltischen Bojer vor uns.

6. Die Nephrit-Frage[1].

Professor Fischer in Freiburg, der Asien allein als die Heimat des Nephrit anerkennen wollte, ist gestorben, die von ihm hauptsächlich angeregte Frage unbeantwortet zurücklassend. Bei der 16. allgemeinen Jahresversammlung der Deutschen anthropologischen Gesellschaft in Karlsruhe 1885 teilte Wankel mit, in Freiberg in Mähren sei ein Jadeitbeil entdeckt worden, Knaben hätten es mit Knochen und Scherben am Rande eines in der Nähe von Freiberg gelegenen Feldes gefunden. Zu dieser Notiz erklärte einige Zeit später Professor Maska in Neutitschheim[2]: „Das fragliche Beil befand sich in der Mineraliensammlung des Piaristen Martin Krehky, welcher als Lehrer der Naturwissenschaften an mehreren Ordensgymnasien in Mähren thätig war und zuletzt als Vicerektor in Freiberg fungierte. Nach dessen Tode im Jahre 1870 gelangte der größte Teil seiner Sammlung samt dem Beile in Besitz des Arztes Remes in Freiberg, welcher mir es im Mai v. J. anläßlich einer Besichtigung meiner prähistorischen Sammlung als auffallend hellgrün gefärbtes Mineral überbrachte. Ich erkannte das Stück als kleines, zierliches Flachbeil und dessen Material als Jadeit mit dem spezifischen Gewichte von 3,35. Im Juni sandte ich es an Professor Havelka, Redakteur der „Zeitschrift des Musealvereins" in Olmütz, zum Zwecke genauer Abbildung. Professor Arzruni in Aachen,

[1] Vgl. Jahrbuch 1885/86. S. 293.
[2] Korrespondenzblatt 1886. S. 4 und 5.

Digitized by Google

welcher das ihm eingesandte Beil einer nähern, mikroskopischen Untersuchung unterzog, bezeichnete die Substanz als Jadeit vom Typus der schweizer, deutschen, italienischen und eines Teiles der französischen Beile." In der Sitzung der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte überreichte Professor Virchow einen Bericht des obenerwähnten Professor Arzruni über Nephrit- und Jadeit-Beile von Venezuela, Hissarlyk und Sardes. Das Nephritbeil aus Venezuela ist 120 mm lang, Maximalbreite an der Schneide 40 mm, Durchmesser 20 mm. Das Stück ist schön faserig-schillernd. Die Masse ist vollkommen frei von fremden Einschlüssen. Von Sardes hat Professor Arzruni untersucht: 4 Beile aus Nephrit, 2 Beilchen aus Jadeit, 1 desgleichen aus Diorit, 1 desgleichen aus Saussurit-Gabbro, 1 Meißel aus Kieselschiefer. Bei dem einen Nephritbeile ist die Substanz auch im ganzen einschlußfrei, alle aber sind unzweifelhaft Nephritbeile. Von den beiden Jadeitbeilchen hatte Professor Fischer nur eines als Jadeit erklärt: Arzruni behauptet mit der größten Sicherheit, daß sie es beide seien. Aus der ganzen Untersuchung zieht Arzruni die Schlüsse, daß zwei Nephritbeile dem Turkestaner Typus ähnlich sind, das dritte dem neuseeländischen Nephrit vergleichbar ist und das vierte kein Analogon unter den bereits untersuchten Varietäten besitzt. Die drei Jadeitobjekte sind denen ähnlich, welche in Ostasien, wie Birma und Yünnan, gefunden werden. Die übrigen Gegenstände wurden wirklich bei der mikroskopischen Untersuchung als aus dem Material verfertigt befunden, welches man ihnen gegeben hatte. Virchow bemerkt zu den Ausführungen Arzrunis: „Diese Gesteine nähern sich also mehr den asiatischen Varietäten, als bisher bekannt war. Der Umstand, daß die Bearbeitung derselben ganz und gar übereinstimmt mit derjenigen, welche auch die weniger edlen Gesteine, wie Diorit, Saussurit u. a. erfahren haben, scheint auf inländische Produktion hinzuweisen. Es wird daher die Aufgabe der weitern Forschung sein, zu ermitteln, ob nicht in den vulkanischen Strichen von Kleinasien, namentlich in der Katakaumene, ein natürliches Vorkommen derartiger Gesteine nachgewiesen werden kann."

7. Beile aus Hämatit (Roteisenerz).

Schon früher hatte Virchow[1] Steinbeile von Hämatit aus dem Lande der Monbuttu der Berliner anthropologischen Gesellschaft vorgelegt; er verdankte sie dem seit so langer Zeit von jeder Verbindung mit Europa abgeschnittenen Dr. Schnitzler (Emin Bey). Nachträglich las er, das Museum in Freiburg i. Br. besitze in der Kollektion Rosset ein poliertes Steinbeil aus Roteisenstein, welches nach der Annahme Rossets aus Sennaar stamme. Es war dies auffallend, da sonst nur ein poliertes Porphyrbeil von Arcelin bei Abu Mangar (auf dem linken Nilufer, stromabwärts von Assuan) und ein poliertes, rundes, blattförmiges Exemplar von nubischem

[1] Verhandlungen der Berliner Gesellsch. für Anthropol. 1886. S. 85.

Digitized by Google

Ursprunge im Museum Bulak bekannt seien. Auf seine Anfrage erhielt er die verlangte Auskunft und glaubte demnach, daß die Zone, innerhalb deren sich derartige Geräte in Ostafrika finden, eine weiter ausgedehnte sein dürfte, als bisher vermutet werden konnte. Der französische Forscher Issel erwähnte noch andere aus Afrika stammende Hämatitbeile, unter anderen zwei im Museum von Vesoul (Haute-Saône) aufbewahrte, von denen eines von Bakel am Senegal, das andere von Senondebu, einer französischen Station auf dem rechten Ufer des Falemé nahe bei Bondu, herstammen. Danach gäbe es derartige Stücke auch in Westafrika.

v. Hellrich hatte im Jahre 1873 der Berliner Gesellschaft mitgeteilt, daß die ersten wenigen Steingeräte, welche das Naturhistorische Museum in Athen erhielt, im Jahre 1863, aus der Umgegend von Kumi in Euböa stammten, wo sie ἀστροπελέκια genannt wurden; es waren keilförmige Beile mittlerer Größe. Er fügte hinzu, daß Magneteisenstein und Roteisenstein in Hellas zu Steingeräten verwendet sei, jedoch sagte er nicht, ob gerade die Stücke von Euböa in diese Gruppe gehörten. Für die Kulturgeschichte haben diese Thatsachen ein nicht geringes Interesse, da sich an Euböa die Tradition ältester Eisenfabrikation knüpft. Strabo erzählt: „Eherne Waffen legten zuerst die Kureten in Euböa an, weshalb sie auch von χαλκος (das Erz) Chalkider benannt wurden." Der Schritt von der Herstellung bloßer Steinbeile aus Hämatit bis zum Schmieden von Eisen ist freilich ein recht großer; indes scheinen die vielen Angaben über die Benutzung von Meteoreisen zur Anfertigung von Waffen doch darauf zu deuten, daß natürliche Eisengerölle zuerst in Gebrauch gezogen wurden. Geräte aus Meteoreisen sind noch nirgends nachgewiesen, aber schon die von Emin Bey berichtete Erzählung der Monbuttu, welche die Hämatitbeile als Geräte aus Meteoreisen bezeichnen, und der Name der ἀστροπελέκια deuten darauf hin, daß man Gerölle von Eisenglanz mit Meteoreisen verwechselt hat. Gerade Euböa scheint ein geeigneter Ort zu sein, wo die Frage von dem Übergange von der bloß mechanischen Bearbeitung des Eisensteins zu der heißen Bearbeitung des Eisens möglicherweise eine objektive Beantwortung finden könnte. In der Sammlung der Berliner Gesellschaft für Anthropologie befand sich ein Steinbeil aus Ohhee (Japan), welches sich durch seine schön grüne Farbe und seine herrliche Politur auszeichnete. Virchow schickte dasselbe 1886 an Prof. Arzruni, um es mineralogisch bestimmen zu lassen. Derselbe fand, daß es weder aus Nephrit noch Jadeit, sondern aus Saussurit-Gabbro bestand. Im Jahre 1872 hatte die Gesellschaft es zum Geschenke erhalten. Es liegt in einem Kästchen, auf dessen Deckel sich eine japanische Inschrift befindet, welche nach der Übersetzung folgendermaßen lautet: „Rai-hu (Donnerkeule, ein chinesisches Wort). Dieser Stein ist in der Provinz Mutru ausgegraben. Da im Altertum Kupfer und Eisen unbekannt waren, wurden Steine so bearbeitet und statt des Beils und unserer heutigen Schwerter benutzt. Nachdem man gelernt hatte, Schwerter aus Eisen zu schmieden, wurden solche Steinbeile nicht mehr hergestellt. Jetzt nennt man solche Steine:

Digitized by Google

‚Donnerkeule', im Altertum hießen sie: ‚Steinerner Schwertkopf' (Leki-Ken-Toh). Altertumsforscher betrachten sie als wertvolle Kleinode. 5. Meidzi (4. April). Tokio, Japan. Beamter im Kultusministerium: Niye-Kawa Noritane." Eigentümlich ist die Benennung: in Japan „Donnerkeule", bei uns in den verschiedensten Gegenden Deutschlands „Donnerkeile" und als Amulette gegen den Blitz gebraucht, in Griechenland, wie wir oben sahen, ἀστροπελέκια, „Sternenärte".

8. Anthropologie der Bulgaren.

Schon im Jahre 1877 hatte Virchow nachgewiesen und zwar auf Grund von Thatsachen, daß die Bulgaren von der Wolga oder dem Ural her in historischer Zeit durch Südrußland in ihre jetzigen Sitze eingewandert sind, daß sie ursprünglich entweder ein finnischer oder ein türkischer, jedenfalls ein turanischer Stamm, aber schon zur Zeit der Eroberung ihres Landes durch die Osmanen (1444) sprachlich vollständig slavisiert waren. Da noch die jetzige bulgarische Sprache dem Altslavischen näher verwandt ist als dem Südslavischen, so glaubte er, daß diese Metamorphose dem Einflusse der Geistlichkeit, also ihrer Christianisierung zuzuschreiben sein möchte. Obedenare, früher Professor in Bukarest, hat in dem „Dictionnaire encyclopéd. des sciences médicales s. v. Danubienne (Région)" die Ansicht aufgestellt, daß das ursprüngliche Idiom der Bulgaren am nächsten der heutigen Sprache der Samojeden und Tunguſen gestanden habe, daß sie aber wahrscheinlich schon auf ihrem langsamen Vorrücken durch Rußland die slavische Sprache angenommen hätten. Nachdem sie um das Jahr 485 die Wolga verlassen hätten, seien sie nach dem Abzuge der Ostgoten auf dem linken, bald auch auf dem rechten Ufer der Donau erschienen, von wo aus sie schon 559 Konstantinopel bedrohten. Dazu bemerkte Virchow[1], daß diese Zwischenzeit von 74 Jahren etwas kurz ist, um den Verlust der Muttersprache zu erklären, einen Verlust, der so vollständig ist, daß jetzt auch keine Spur mehr davon aufzufinden ist. Im sechsten und siebten Jahrhundert breiten sie sich in Mösien, Macedonien und Epirus aus, erst im elften werden sie von Byzanz unterworfen, aber schon 1186 bilden sie wieder ein unabhängiges Königreich, welches 250 Jahre später durch die Türken vernichtet wird. Die fünf Jahrhunderte von ihrem Eintritt in Mösien bis zu ihrer Unterwerfung durch die Byzantiner sind bis auf weiteres mehr geeignet, ihre Slavisierung zu erklären. Obedenare glaubt ferner, daß das Land nach dem Abzuge der Goten in seinen gebirgigen Teilen, besonders am Balkan und dessen Südabhange, andauernd von latinisierten Gallo-Kelten (auch Thraker genannt) besetzt blieb. Freilich seien auch diese allmählich sprachlich bulgarisiert worden. Aber neben den bulgarischen Tataren mit mongolischem Typus und diesen bulgarisierten Gallo-Kelten findet er noch eine dritte Rasse, die er die langköpfige nennt.

[1] Verhandlungen der Berliner Gesellsch. für Anthropol. 1886. S. 113 f.

Digitized by Google

Während die Schädel der Bulgaro-Tataren brachycephal und ausgesprochen prognath seien, erwiesen sich die Gallo-Kelten als (anders) brachycephal und orthognath; dagegen besitze die dritte Rasse mesocephale Schädel, mit einem so starken Prognathismus, daß er unter den weißen Rassen keine Analogie finde. Auch die geistigen und sozialen Eigenschaften dieser drei Gruppen seien ganz verschieden, wie sie sich auch räumlich in einem gewissen Gegensatze befänden. Die langköpfigen Bulgaren bewohnen hauptsächlich die Dörfer der Ebene, wo sie sich mit Ackerbau beschäftigen; die Bulgaro-Tataren wohnen in den Städten oder in solchen Dörfern, in welchen man hauptsächlich dem Hirtenleben zugewandt ist; die Gallo-Kelten halten den Balkan und Rumelien besetzt. Die Bulgaro-Tataren, von denen ein großer Teil zum Christentum übergetreten sei und gegenwärtig zu den Türken gezählt werde, hätten jene grausamen Krieger und Räuber geliefert, die weithin gefürchtet wurden. Schon bei ihrem Eintritte in das Land hätten sie Heloten wie Haustiere mit sich geschleppt, die demütigen und gelehrigen Langköpfe, welche ihnen die Nahrung erarbeiten mußten. Gegenwärtig bildeten diese letzteren in dem eigentlichen Bulgarien zwischen Balkan und Donau die Hauptmasse der Bevölkerung. Aber, sagt Virchow, wer sind denn eigentlich diese bulgarischen Langköpfe? Obedenare sagt: sicherlich keine Slaven; weiter weiß auch er nichts. Demgegenüber hält Virchow seine Ansicht aufrecht, nämlich: Lange und kurze Schädelformen kommen unter den Bulgaren vor, und die brachycephalen entsprechen den türkischen und finnischen Formen; noch heute bestehen am Ural unter den Tschuden, Tscheremissen, Mordwinen und Wogulen große Verschiedenheiten der physischen Bildung, und selbst Dolichocephalen sind keine Seltenheit. Daraus folgt, daß die Bulgaren schon als ein gemischter Stamm in ihre jetzigen Wohnsitze eingerückt sind. Zugleich giebt Virchow aber zu, daß noch nicht genug Material vorliegt, um die Frage endgültig zu entscheiden.

9. Litteratur.

Urgeschichte des Menschen. Von Professor Dr. A. Rauber in Leipzig, Verlag von Vogel.
I. Bd.: Die Realien. II. Bd.: Territorialer Überblick. Entwicklungsgeschichte der Gesellschaft.

In dem ersten Bande definiert der Verfasser im Gegensatze zu anderen die „Urgeschichte als die Wissenschaft von dem Dasein und den Leistungen des Menschen innerhalb jener Zeiträume, welche sich von dem ersten Auftreten des Menschen auf Erden bis zum Beginne der geschichtlichen Zeit erstrecken". Sie hat eine obere und eine untere Grenze. Die obere ist das erste Auftreten des Menschen, die untere Grenze variiert je nach den verschiedenen Forschungsgebieten und bezeichnet den Beginn der geschichtlichen Zeit. Die ältesten sicheren Daten der Geschichte findet Rauber in Ägypten gegen 2000 v. Chr. In dem folgenden wird der Anfang der urgeschichtlichen Bestrebungen erörtert, die Resultate der Untersuchung der

Digitized by Google

dänischen Muschelhaufen, der Höhlen und der Pfahlbauten dargelegt, die vormetallische und metallische Form der Werkzeuge, die Gewinnung des Feuers und die Überreste von Thongefäßen besprochen. An diese Ausführungen reihen sich Kapitel über Ernährung, Kleidung, Schmuck und Obdach des vorgeschichtlichen Menschen. Von großem Interesse sind die Abhandlungen über die Gräber, den Leichenbrand, die verschiedenen Gewohnheiten des Bestattens, die Dolmen und andere megalithische Bauten. Daran schließt sich eine weitläufige Untersuchung über die Spuren religiöser Begriffe bei dem vorgeschichtlichen Menschen, die aber mehr von einem aprioristischen Gesichtspunkte aus den Ursprung und die Bedeutung des Gottesbegriffes in einer teilweise über den Rahmen der urgeschichtlichen Forschung hinausgehenden Art und Weise erörtert. Ganz wieder zur Urgeschichte gehört das Kapitel über zerstreute Fundplätze, sowie die für die Bestimmung des Alters des vorgeschichtlichen Menschen wichtige Aufzählung der Reste aus dem Tierreiche. Mit der Untersuchung der vorhandenen körperlichen Überreste des Menschen schließt der erste Band. Das darin behandelte Material ist ein außerordentlich reichhaltiges und bildet so ziemlich den Bestand des bis jetzt Entdeckten, giebt auch einen klaren Überblick über die verschiedenen auf dem Gebiete der Urgeschichte aufgestellten Hypothesen und Forschungsmethoden. Dieser erste Teil wird für jeden, der sich mit der Urgeschichte beschäftigen will, unentbehrlich sein.

Der zweite Band enthält einen territorialen Überblick über die vorgeschichtlichen Beobachtungen, sowie die Entwicklungsgeschichte der Gesellschaft. Aus dem ersten Abschnitte heben wir hervor: Die alttrojanische Bevölkerung läßt Virchow nach der Untersuchung der von Schliemann gefundenen Schädel sich noch bis in die byzantinische Zeit fortpflanzen. Die älteste Bevölkerung von Babylonien bildeten mehrere verwandte, erstaunlich weit vorgeschrittene Volksstämme, die schon in früherer Zeit ihre Sprache wie ihre Nationalität verloren und in benachbarten Nationen aufgingen. Es sind dies die Sumerier mit ihrer Hauptstadt Ur am Euphrat und nördlich von ihnen bis zur mesopotamischen Steppe die Akkadier, so benannt von ihrer Hauptstadt Akkad nördlich von Babylon. Sie wurden von den Chaldäern in friedlicher Weise unterworfen. Die historische Kunde von diesen Völkern beginnt um das dritte Jahrtausend v. Chr. Mit den Babyloniern hängen die Assyrier in Bezug auf Kultur, Religion und Staatsleben innig zusammen. Der Gebrauch der Metalle ist in Babylon und Assyrien uralt; Syrien ist ebenfalls um 1500 v. Chr. schon im Besitze einer hochentwickelten Kultur. Für Ägypten läßt sich auch eine vorgeschichtliche Zeit nachweisen, wie weit sich auch die beglaubigte Geschichte des Landes nach rückwärts verfolgen läßt. Nicht nachzuweisen ist, ob die alten Ägypter über Bab-el-Mandeb oder Suez einwanderten und ob sie schon eine afrikanische Urbevölkerung vorfanden. Daß eine Steinzeit in Ägypten existiert hat, läßt sich nach den neuesten Untersuchungen nicht mehr bezweifeln. Lauth nimmt an, daß der Gebrauch des Steinmessers bei der Beschneidung und anderen religiösen Ceremonien, sowie die Zähigkeit der

Digitized by Google

Bewohner, heute noch, trotz ihrer Kenntnis des Hinterladers, das Steinschloß bei ihren Gewehren zu verwenden, auf eine vorgeschichtliche Übung hinweist. Auch Tripolitanien hat seine Vorgeschichte: Beweis die cyklopischen Mauern und Dolmen, welche man daselbst in großer Zahl findet, und die auf die mit den Ägyptern stammverwandten Urbewohner, die Berbern, zurückzuführen sind. Dasselbe ist in Algier und Marokko der Fall, wo der französische General Faidherbe die Steindenkmäler in Gestalt von Dolmen, Cromlechs und Menhirs zu Tausenden gefunden hat. In dem Kaukasus-Gebiete weisen die zahlreichen sogenannten Steinkistengräber auf eine Vorgeschichte hin. Die vielleicht gegen 1000 v. Chr. angelegten Leichenfelder weisen Spielsteine aus Onyx auf, ferner zum Spielen benutzte kleine Tierknochen, gläserne Thränenfläschchen, Nadeln, welche aus Holz, Knochen und verschiedenen Metallen verfertigt und mit Edelsteinen und Perlen verziert sind. Virchow hat im J. 1881 das bedeutendste Gräberfeld, das von Ober-Koban, besucht und die vorhandenen Schmucksachen sowie die Schädel untersucht. Erstere erinnern an Hallstatt [1], die vorhandenen Leichen sind teils Langschädler, teils Kurzschädler. Die sich da zeigende Kultur ist eine vorgriechische. Bei dieser Gelegenheit hat Virchow auch das wichtige Kapitel über den Ursprung der europäischen Bronzekultur überhaupt erörtert. Für ihn ist es wahrscheinlich, daß von Centralasien, nicht von Indien aus nach den verschiedensten Richtungen Kulturströme ausgegangen sind, welche bald hier bald da zur Bildung neuer Kulturcentren geführt haben. Ein solcher Strom ist der nördliche, der sich tief bis nach Rußland hinein erstreckt, aber nicht einmal die skandinavischen Länder mehr erreicht. Der andere Strom ist ein südlicher, der einerseits die semitischen, andererseits die arischen Völker Vorderasiens in Bewegung setzt und in verschiedenen Richtungen das Mittelmeer und später Europa erreicht. Für Indien sind ebenfalls die gewaltigen Steindenkmäler (Megalithen) Zeugen der Urgeschichte. Sie sollen von den Urbewohnern, den Dravidas, herrühren, welche von den Ariern unterjocht wurden. Die letzteren waren bei ihrem Erscheinen in Indien den primitivsten Stufen der Kultur bereits entwachsen und betrieben Ackerbau und Viehzucht. Die Chinesen erzählen selbst, daß ihre Voreltern einst in Erdhöhlen wohnten. Hintereinander führen dann in außerordentlich fern liegender Zeit weise Fürsten den Ackerbau, die Schrift, die Baukunst, die Seidenkultur u. s. w. ein. In diesen Erzählungen sieht Richthofen die Einwirkung eines fremden Volkes und glaubt, daß in der Gegend von Khotan und zum Teil in Oasen, welche längst nicht mehr existieren, die erste Entwicklung gemeinsam mit jenen Völkern stattfand, welche später von den Oberläufen des Oxus und Jaxartes aus die Kultur nach Persien, Chaldäa und Europa einerseits und Indien andererseits trugen; daß ferner das von dort nach Osten gewanderte Volk seine Herrschaft über die wohlbevölkerten Thäler des Wei und des Huang-ho, wo bereits ein großes Reich existierte, ausbreitete und seine Kultur auf

[1] Vgl. Jahrbuch 1885/86. S. 291.

Digitized by Google

dasselbe übertrug, daß aber, als sich dies vollzogen hatte, ein hermetischer Abschluß der Kultur stattfand und die weitere Entwicklung des aus den ansässigen und eingewanderten Elementen zusammengesetzten chinesischen Volkes selbständig fortschritt. Für die Existenz einer Steinzeit spricht der Umstand, daß heute noch der Name für das Beil mit dem Schriftzuge eines Steines geschrieben wird, eine Reminiscenz an die Zeit der Entstehung der Schrift, wo man noch keinen andern Stoff für das Beil kannte. In Japan sind die noch auf den Inseln Yesso, Sachalin und einem Teile der Kurilen wohnenden Ainos als die Urbewohner nachgewiesen. Für eine Urzeit sprechen die Muschelhügel, sowie die Steinwerkzeuge und die Donnerkeile genannten häufigen Streitärte.

Die meisten Völker Sibiriens hatten Waffen und Instrumente aus Stein oder Knochen. Nur die Ostjaken, die Tataren am Tom und die Jakuten bildeten eine Ausnahme. Am obern Jenissei liegen zahlreiche Hügelgräber und Steingräber zerstreut, und ihre große Zahl weist auf langjährigen Aufenthalt eines bedeutenden Volkes in jenen Gegenden hin. Radloff, der sie untersucht hat, fand in ihnen durchweg Kupfergeräte und nur selten Bronzen. In Amerika sind Spuren einer vorgeschichtlichen Kultur, die von dem Ingenieur Knapp im Jahre 1847 am Obern See aufgefundenen Kupferbergwerke. Einer der von ihm untersuchten Schachte war 8,5 m tief, mit Erde und vegetabilischen Stoffen angefüllt. 5 m von der Oberfläche stieß er auf einen 2,8 m langen Kupferklumpen, der 85 cm hoch und 60 cm dick war und über 2 t wog. Er lag auf vermorschten Pfählen. Bis 18 kg schwere, riesige Steinschlägel, kleine Hämmer aus Grünstein und Porphyr, die Geräte der ehemaligen Bergleute, lagen dabei. Am interessantesten sind aber die aus der Vorzeit herrührenden gewaltigen Erdhügel in Nordamerika, in der Urgeschichte mit dem Namen Mounds (Hügel) im eigentlichen Sinne des Wortes. Die letzteren haben teils zu Begräbnis-, teils zu Opferzwecken gedient, und stellen bald Tempel, bald gewaltige Tierfiguren dar. Zur Zeit der Erbauer, welche jedenfalls die Vorfahren der späteren indianischen Stämme waren, muß in Nordamerika schon ein ziemlich bedeutender Handelsverkehr geherrscht haben, da das Material der Schmucksachen oft weit hergeholt ist: so der Obsidian aus Mexiko oder den kalifornischen Vulkanen, Schalen von Seeschnecken aus dem mexikanischen Golfe.

In der Metallkultur der Urbewohner Amerikas kommt zunächst die Bronze in Betracht. Trotz der Verschiedenheit der Legierung — die mexikanischen Bronzen haben 9—10 % Zinn, die peruanischen 4,5—11,4 % — kann man einen Erfindungsmittelpunkt für die Bronze annehmen, und zwar ist dieses der mittelamerikanische, der zweite Erfindungsmittelpunkt für dieselbe ist der mittelasiatische oder chinesische. Zu dieser Annahme werden

Digitized by Google

wir veranlaßt durch das hohe Alter der chinesischen Bronzekultur und die frühzeitig erreichte hohe Stufe ihrer Ausbildung, sowie durch die Verhältnisse des Landes und der Rasse. Ein dritter Erfindungsmittelpunkt ist der mediterrane, der des Mittelmeeres. Vielleicht ist hier das älteste Centrum das von Babylon vor der Eroberung des Landes durch die Semiten.

Die von Rauber im zweiten Abschnitte des zweiten Bandes behandelte Entwicklungsgeschichte der Gesellschaft giebt ein außerordentlich reichhaltiges Material über die Erdoberfläche, die Zeit und den Ort des Auftretens des Menschen, ferner über die Vermehrung, Wanderung und Rassenbildung, über die Entwicklung der Sprache, den Aufschwung der Intelligenz, der Religion und der Moral, sowie über die Entstehung des Staates. In den letzteren Ausführungen finden sich manche Kapitel, die das Gebiet des Thatsächlichen verlassen und Hypothesen aufstellen oder Schlußfolgerungen ziehen, mit denen manche Leser von ihrem eigenen philosophischen oder religiösen Standpunkte aus sich nicht einverstanden erklären werden. Wir erwähnen nur kurz einiges über den Ort und die Zeit des Auftretens des Menschen. Als erste Heimat des Menschen werden Australien und Amerika ausgeschlossen, aber wo in Europa, Asien oder Afrika diese Stelle sich findet, wer möchte das entscheiden? Quatrefages nahm die ausgedehnte Ebene, die westlich vom Bolor, nördlich vom Altai und seinen Ausläufern, südlich und südwestlich vom Himalaya begrenzt wird, als die Urheimat des Menschengeschlechtes an. Er sagt: „Eine ähnliche Vereinigung der extremen Rassetypen um ein gemeinschaftliches Centrum herum kommt auf keinem andern Punkte der Erde vor, und schon hierdurch allein darf sich die Naturforschung veranlaßt finden, der oben ausgesprochenen Vermutung Folge zu geben. Auch die linguistischen Verhältnisse sprechen zu Gunsten dieser Vermutung. Die drei Grundformen der Menschensprache sind in den genannten Ländergebieten in ähnlicher Weise verbreitet." Andere suchen die Heimat des Menschengeschlechtes in Sibirien oder Spitzbergen, welche in der tertiären Zeit mit Pflanzen bedeckt waren, die ein gemäßigtes Klima voraussetzen. Andere auf einem in dem Indischen Ocean verschwundenen Festlande, welches man Lemurien nannte. Nach den Ausführungen von Delitzsch[1] lag das Paradies sicher in Babylonien. Über die Zeit des Auftretens des Menschen gehen die Meinungen am weitesten auseinander; hier ist das Alter der Erdschichten, in welchen man die ältesten Spuren des Menschen findet, entscheidend. „Die der geologischen Forschung zufallende Aufgabe, das Alter des Menschengeschlechtes aus der Lage von Gebeinen oder Werken seiner Hand nachzuweisen, ist eine sehr schwere, und der Natur der Sache nach bleibt bis jetzt eine Reihe von Zweifeln und Unsicherheiten übrig." Damit verlassen wir das hochinteressante und das wissenschaftliche Material ganz erschöpfende Werk.

[1] Wo lag das Paradies? Leipzig 1881.

Digitized by Google

Der Generalsekretär der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Professor Johannes Ranke, hat ein Buch veröffentlicht unter dem Titel: Der Mensch. I. Band: Entwicklung, Bau und Leben des menschlichen Körpers. Mit 583 Abbildungen im Text und 24 Aquarelltafeln. 1886. II. Band: Die heutigen und vorgeschichtlichen Menschenrassen. Mit 408 Abbildungen im Text, 6 Karten und 8 Aquarelltafeln. Leipzig (Verlag des Bibliographischen Instituts) 1887. Wir begnügen uns, statt jeder Recension die Worte Virchows auf dem anthropologischen Kongresse in Stettin 1886 anzuführen: „Herr Ranke hat eine große Anthropologie geschrieben, und die Deutsche Anthropologische Gesellschaft ist glücklich, ein solches Buch zu besitzen, und stolz darauf, daß es in Deutschland gemacht worden ist, und besonders stolz darauf, daß der Verfasser ihr Generalsekretär war." Mittlerweile ist Ranke der erste deutsche Professor ordinarius für Anthropologie geworden.

Wie objektiv der Verfasser bei der Abfassung seines Buches zu Werke gegangen ist, geht aus folgenden Ausdrücken der Einleitung hervor: „Gemäß dem Ausspruche des Altmeisters in der Wissenschaft vom animalen Leben, Johannes Müller, ‚die Hypothese gehört nur in das Laboratorium des Forschers', wurden die Hypothesen aus den Darstellungen der Forschungsergebnisse, soweit irgend thunlich, ausgeschlossen. Ebenso absichtlich wurden, den bisherigen Traditionen der exakten Anthropologie in Deutschland entsprechend, alle Übergriffe von dem Boden der Naturbeobachtung auf jenen der Politik, Philosophie und Religion vermieden. Es verbietet das schon die Würde der Wissenschaft, deren Ergebnisse und Fragen, um wertvoll und interessant zu sein, keiner ‚pikanten' Seitenblicke nach fremden Gebieten bedürfen. Dazu kommt aber noch eine weitere Erwägung. Man hat bisher nur zu häufig, namentlich in populär-naturwissenschaftlichen Werken, den augenblicklichen Standpunkt der naturwissenschaftlichen, ewig wechselnden Hypothese mit den ebenso schwankenden politisch-philosophischen Tagesmeinungen verquickt; so mußte notwendig in dem der exakten Naturforschung ferner stehenden Publikum die verhängnisvolle Meinung erweckt werden, als gäbe es naturwissenschaftliche Dogmen, welche den höchsten Idealen des Menschengeistes feindselig gegenüberstehen. Es wäre ein Lohn für die Mühen unserer besten Forscher, wenn es auf dem Gebiete der Anthropologie gelänge, diesem volksverderbenden Irrtume Schranken zu setzen."

Wir müssen uns leider wegen des dem Jahrbuche zugewiesenen Raumes darauf beschränken, eine kurze Übersicht über den Inhalt und einzelne gewisse Fragen vorläufig zum Abschlusse bringende Erörterungen mitzuteilen. Der Bau und die Verrichtungen des menschlichen Körpers werden zuerst im allgemeinen erörtert, dann die Entwicklungsgeschichte und in ihr die natürlichen und künstlichen Mißbildungen der Körpergestalt. Darauf folgt die Erklärung der niederen Organe, Herz und Blut, Blutreinigung, Verdauung, Ernährung, das Knochengerüst und seine Bewegung, die Muskeln und die Muskelbewegungen. Den dritten Teil des ersten Bandes bildet die

Digitized by Google

Untersuchung der höheren Organe, die Physik und Chemie des Nervensystems, der Bau des Gehirnes und des Rückenmarkes, endlich die Sinnesorgane und die Sprachwerkzeuge.

Der zweite Band beginnt mit den körperlichen Verschiedenheiten des Menschengeschlechtes. Hier werden behandelt die äußere Gestalt des Menschen und der menschenähnlichen Affen, die Körperproportionen des Menschen, die Körpergröße und das Körpergewicht, die Farbe der Haut und der Augen, die Haare, die Schädellehre, die Gruppierung der heutigen Menschenrassen und anthropologische Rassenbilder. Den zweiten Abschnitt des Bandes bilden die Ur-Rassen in Europa. Da finden ihren Platz Diluvium und Urmensch, die ältesten menschlichen Wohnstätten in Europa, menschliche Knochenreste aus dem Diluvium, die Hauptkulturen des vorgeschichtlichen Europa und die Pfahlbauten der Schweiz, die jüngere Steinzeit in Nord- und Mittel-Europa, die Bronze- und erste Eisenzeit in Nord- und Mittel-Europa.

Abschließend, wie oben angedeutet, wenigstens bis zu einem gewissen Punkte, ist die Frage über den Affenmenschen, d. i. solche Wesen, welche eine Zwischenstufe zwischen Mensch und Affe einnehmen. Alle Erzählungen über Völker, die den Affen fast gleich sind und wie sie leben, sind zurückzuführen auf die Fremdartigkeit der Erscheinung mancher wilden Stämme und enthalten neben teilweise zu entschuldigenden Übertreibungen geradezu Unwahrheiten. Tierartige, wilde Völker oder Stämme, welche die Mittelglieder zwischen Mensch und Affe darstellen, giebt es nicht. Aber es giebt auch nicht einzelne Individuen, welche wissenschaftlich als solche Mittelglieder aufgestellt werden dürften. Alles, was früher von vierfüßigen Menschen, d. i. Menschen, die nach Art der Tiere liefen, in den verschiedensten Ländern Europas erzählt wurde, ist die reinste Fabel. Wo ein Fünkchen Wahrheit in diesen tendenziösen Berichten steckt, da handelte es sich um blödsinnige, wohl kretinistische, armselige Wesen. Aber so tief, namentlich auch durch Linnés Autorität, war der Glaube an den vierfüßigen Menschen im Publikum verbreitet, daß wir mit Erstaunen die größten wissenschaftlichen Autoritäten früherer Perioden Zeit und Mühe daran vergeuden sahen, diese Albernheit exakt zu widerlegen. Wunderlicherweise fängt man in unserer Zeit wieder an, solche längst begrabene Fragen aufzuwerfen. So zeigte man im Königlichen Aquarium in Westminster als das bisher fehlende Glied in der Verbindungsreihe zwischen Mensch und Affen, nach der Darwinschen Theorie, ein 7—8 Jahre altes, behaartes, mit Backentaschen versehenes Mädchen aus Laos, genannt Crao. Es kam nach Berlin, wurde von Virchow und Bartels untersucht und von ihnen als ein gutes Beispiel des dunkeln siamesischen Typus aufgestellt. Die Behaartheit findet sich zuweilen auch bei anderen Menschen. Crao hat gelernt, sagt Virchow, allerlei Dinge in die Umschlagstelle der Wangenschleimhaut hineinzuschieben und daselbst zu fixieren, aber daraus folgt noch nicht, daß sie Backentaschen wie ein Affe besitzt. Die geistigen Fähigkeiten des Kindes sind in der kurzen Zeit seines Aufenthaltes in Europa bedeutend fort-

Digitized by Google

geschritten. Es als missing link, d. h. fehlendes Kettenglied im Sinne des Darwinismus zu bezeichnen, ist eitel Humbug und Schwindel. Am Ende stellte sich auch heraus, daß ein Unternehmer das Kind eines in Bangkok wohl bekannten siamesischen Beamten zum Zwecke dieser Schwindelei gemietet hatte. So schrieb wenigstens der Herzog Johann Albrecht zu Mecklenburg an Virchow.

Eine alte, durch Linné zum Teil veranlaßte Fabel wurde auch in unseren Tagen wieder als etwas Neues hervorgebracht, nämlich: die armseligen hirnarmen oder sonst gehirnleidenden Geschöpfe, welche man als Mikrocephalen und Cretins bezeichnet, seien entweder direkte Reste einer ältern tierähnlichen Bevölkerung jener Gegenden, in denen man sie besonders häufig findet, oder durch Rückschlag, Atavismus im Sinne des Darwinismus zu erklärende Zwischenformen zwischen Mensch und Affe, also eigentliche Affenmenschen. Allerdings gleichen sich die Cretins aller Gegenden, aber sie bilden keinen Stamm oder eine Rasse; ihr Gemeinschaftliches ist nichts Physiologisches, sondern Pathologisches, nicht typisch, sondern eine regelmäßige Abweichung vom Typus. Die sog. Mikrocephalie ist wahrscheinlich in manchen Fällen der Folgezustand einer Gehirnwassersucht, ohne daß darum andere Ursachen nicht auch maßgebend sein könnten. Karl Vogt suchte seinerzeit zu beweisen, daß die Mikrocephalen nicht bloß eine große Ähnlichkeit mit Affen besäßen, sondern daß sie in der That eine Art von Affenmenschen darstellten, eine niederste menschliche Varietät, bei welcher ein gewisser niederer Typus wieder zur Erscheinung käme, welchen die Menschheit sonst im Sinne der Darwinschen Abstammungslehre längst überwunden habe. Virchow formulierte damals die Hauptstreitfrage so: Es fragt sich, ob die Mikrocephalie eine Erscheinung der Pathologie, also Krankheit oder Folge von Krankheit, oder eine Erscheinung der vergleichenden Anatomie, nämlich Atavismus sei, ob wir also die Mikrocephalen als durch Krankheit veränderte Menschen anzusehen haben, oder ob wir sie anzusehen haben als Wesen, die in eine frühere Erscheinungsstufe der organischen Welt einzureihen sind, so daß sie in der That die niedrigste bekannte Vorstufe des Menschengeschlechtes darstellen würden.

Ein hervorragendes Beispiel von Mikrocephalie war vertreten in einer Familie Becker. Vater und Mutter waren hier vollkommen gesund; von ihren sieben Kindern aber waren vier mikrocephal, drei dagegen ganz normal. Nach einer eingehenden Untersuchung erklärte Virchow: „Wir können nicht sagen, daß irgend eine Affenart existiere, die gerade die besondere Konfiguration darbietet, die sich an dem Gehirne des Mikrocephalen vorfindet.“ Auch kann man schon deshalb nicht behaupten, daß es jemals einen Zustand der Menschheit gegeben haben könne, welcher dem der Mikrokephalen analog gewesen wäre, weil die Menschheit vor dem Eintritte der Geschichte zu Grunde gegangen sein würde. Kein mikrocephales Wesen kann selbständig die Mittel seiner Existenz erwerben, es kann sich nicht, wie der Affe, instinktiv selbst Nahrung suchen, es ist unfruchtbar und pflanzt sich nicht fort. Die Mikrocephalen sind einzelnstehende Erscheinungen, mit

Digitized by Google

denen die Reihe abbricht, und es ist nicht zu glauben, daß eine Gesellschaft von Mikrocephalen beiderlei Geschlechtes die Möglichkeit darböte, sich und ihr Geschlecht der Zukunft zu erhalten. Ebenso ist das Nichtsprechen der Mikrocephalen nicht Aphasie, d. i. Sprachunfähigkeit, sondern Alalie, d. i. Sprachlosigkeit. „Sie bewegen sich durchaus menschlich, und" — so sagt Virchow von der einen Becker — „nie habe ich bemerkt, daß sie irgend einmal auf eine vierfüßige Bewegung hätte eingehen wollen. Bei allen ungünstig organisierten oder körperlich heruntergekommenen Individuen nimmt die Beuge- oder Flexionsthätigkeit leicht einen hervorragenden Charakter an, und man darf diesem Phänomen keine zu große Bedeutung beilegen. Die Art und Weise, der Habitus der Bewegungen ist bei dem Kinde durchweg ein menschlicher. Aufrechter Gang, regelmäßige Balancierung des Körpers ohne Zuhilfenahme der Arme, Aufsetzen der ganzen Sohle auf den Fußboden, keinerlei Neigung zum Aufspringen, Schwingen oder Klettern, das ist das, was man mit Leichtigkeit an ihm konstatieren kann. Zu keiner Zeit kann ein Zweifel darüber entstehen, daß man ein menschliches Kind vor sich hat. Je genauer man sie betrachtet, um so mehr tritt das Äffische in den Hintergrund, und ich kann nur sagen, daß gerade die Psychologie die stärksten Argumente gegen die Theorie der Affenmenschen liefert. Die ganze positive Seite der psychischen Entwicklung der Affen fehlt den Mikrocephalen; ihre Affenähnlichkeit beruht nur in dem Mangel weiterer menschlicher Entwicklung. Nachdem wir in den letzten Jahren in Berlin Gelegenheit gehabt haben, sämtliche anthropoide Affen, den Gibbon, den Orang-Utang, den Schimpanse und den Gorilla in ausgezeichneten Exemplaren längere Zeit beobachten zu können, sind wir gerade in Bezug auf die biologische Seite dieser Frage mehr eingeübt, als es jemals früher einem Naturforscher vergönnt gewesen ist. Wir haben dabei gelernt, die Vorzüge dieser Affen zu würdigen, aber auch von der Überschätzung zurückzukommen, welche durch die Erzählungen einzelner Enthusiasten auch bei der Mehrzahl der Naturforscher eingeführt worden war. Namentlich dürfen wir wohl keinen Anstand nehmen, zu behaupten, daß die instinktive Seite der psychischen Thätigkeiten, welche den Mikrocephalen fast ganz abgeht, bei den Anthropoiden wie bei den übrigen Tieren im Vordergrunde steht."

Am Ende des Kapitels bemerkt Ranke, daß das Endresultat aller Beobachtungen ist: „Es existieren in der Gegenwart in der gesamten bekannten Menschheit weder Rassen, Völker, Stämme oder Familien, noch einzelne Individuen, welche zoologisch als Mittelstufen zwischen Mensch und Affe bezeichnet werden könnten." [1]

[1] Siehe Ranke II. S. 359.

Digitized by Google

Gesundheitspflege, Medizin und Physiologie.

1. Pasteurs Schutzimpfung gegen die Tollwut.

Seit den Veröffentlichungen Pasteurs über die von ihm bezüglich der Wutkrankheit gemachten Entdeckungen (siehe I. Jahrgang dieses Buches Seite 428) hat die medizinische Welt, in Anbetracht der hohen Wichtigkeit der Sache für das öffentliche Wohl, sich eingehend mit dieser Frage beschäftigt. Von allen Seiten der Erde strömten die Forscher nach Paris, um in Pasteurs Impfinstitute, in welchem von Tag zu Tag immer mehr von wütenden oder wutverdächtigen Tieren gebissene Personen Zuflucht suchten, ihre Studien zu machen und sich unter Pasteurs wohlwollender Leitung die zu selbständigen Versuchen notwendige Technik anzueignen. Im Laufe des Jahres erfolgten die verschiedensten Mitteilungen, teils skeptischer Art, teils über Experimente, welche Pasteurs Verfahren prüften.

Zweifellos steht es jetzt fest, daß im Speichel, zumal aber im Gehirn und Rückenmarke wutkranker Menschen und Tiere das Wutgift enthalten ist; daß man sowohl durch Überimpfung des Giftes auf bestimmte andere Tierspecies, als auch durch Austrocknen von Gewebsstücken des vom Wutgifte infizierten Gehirnes und Rückenmarkes die infizierende Kraft des Wutgiftes abschwächen kann; daß man durch länger oder kürzer andauerndes Austrocknen infizierter Gehirn- und Rückenmarksstücke das darin enthaltene Wutgift stufenweise und derart abzuschwächen im stande ist, daß dasselbe ohne Nachteil dem gesunden menschlichen und tierischen Organismus eingeimpft werden darf; sowie schließlich, daß man den successive mit immer stärkerem Wutgifte geimpften gesunden Organismus hierdurch gegen die Wutkrankheit gefeit machen kann.

Während hierüber Einigkeit herrscht, gehen die Ansichten auseinander bezüglich der Frage: „Kann man Menschen und Tiere, welche von Wutkranken so gebissen worden sind, daß sie mit Sicherheit der Wut verfallen, durch das Pasteursche Impfverfahren derart schützen, daß bei denselben das durch den Biß beigebrachte Gift keine Wirkung zu entfalten im stande ist und daß demnach die Gebissenen gerettet werden?"

Digitized by Google

In seinen Experimentalstudien über die Präventivimpfung machte nämlich Pasteur insofern einen großen Sprung, als er von nicht gebissenen Tieren auf solche überging, welche durch den Biß wutkranker Tiere mit dem reinen, nicht abgeschwächten Wutgifte infiziert worden waren.

Pasteur bejahte obige Frage bekanntermaßen bei Hunden, welche er von anderen wutkranken Hunden beißen ließ und darauf der Präventivimpfung unterzog. Von 50 derartig behandelten Hunden erkrankte keiner an der Wut.

Dementgegen trat Professor von Frisch zu Wien mit einem abweichenden Resultate an die Öffentlichkeit. Derselbe behauptete, daß das Experiment Pasteurs deshalb nicht überzeugend sei, weil die Möglichkeit nicht ausgeschlossen wäre, daß das durch den Biß beigebrachte Wutgift bei keinem einzigen der Tiere gehaftet habe. Daher seien überzeugendere Experimente notwendig. Nach Pasteurs eigener Angabe liege nun ein ganz sicheres Verfahren, das Wutgift zu übertragen, darin, daß man Teilchen der Cerebrospinalsubstanz wutkranker Tiere auf dem Wege der Trepanation auf gesunde Tiere übertrage. v. Frisch infizierte nach diesem Verfahren 16 Kaninchen mit Wutgift mittels Trepanation. Von diesen Kaninchen wurden darauf 15 der Präventivimpfung unterzogen, während das 16. Tier zur Kontrolle ungeimpft blieb. Bei dem ersten jener 15 Kaninchen nahm v. Frisch die Impfung 24 Stunden nach der Trepanation, bei jedem folgenden immer um einen Tag später vor, um hieraus erkennen zu können, wie lange vor dem zu gewärtigenden Ausbruche der Wut der Einfluß der Präventivimpfungen noch zur Geltung kommen würde. Alle 16 Tiere gingen an verschiedenen Tagen, zwischen dem 14. und 33. Tage nach der Trepanation, zu Grunde unter den Erscheinungen der Wutkrankheit.

v. Frisch machte darauf eine zweite Versuchsreihe mit 15 Kaninchen in etwas modifizierter Weise. Bei der Impfung nach erfolgter Trepanation übersprang er einzelne Impfstoffe, wie dies Pasteur im Verlaufe seiner Impfungen auch ausführte, d. h. er impfte in schnellerer Reihenfolge immer stärkeren Impfstoff den Tieren ein. Auch von diesen Kaninchen erlagen 14 der Wut. Zu einem gleichen Resultate gelangte derselbe bei 3 in der nämlichen Weise behandelten Hunden, von welchen 2 trotz der Impfung nach erfolgter Trepanation, einer am 15. und ein zweiter am 18. Tage an der Wut verendeten. Aus seinen Versuchen folgerte v. Frisch, „daß man weder bei Kaninchen noch bei Hunden im stande sei, durch die Anwendung der Präventivimpfungen den Ausbruch der Wut zu verhindern, wenn das nicht abgeschwächte Wutgift — von mindestens 14tägiger Inkubationszeit — den Tieren vor der Präventivimpfung auf dem sichern Wege der Trepanation beigebracht worden sei".

Da an der Genauigkeit der Experimente Pasteurs und v. Frischs nicht zu zweifeln ist, so wirft sich die Frage auf, „worin die beiden so ganz voneinander abweichenden Resultate begründet sind"? Als Ursache

Digitized by Google

hierfür ist bei gleichem Vorgehen bei der Präventivimpfung die verschiedene Art der Infektion der Tiere, nämlich einmal durch Biß und das andere Mal durch Trepanation, zu erachten. Es erhellt dieses aus folgender Betrachtung. Die Erfahrung lehrt, daß der Termin des Wutausbruches bei gebissenen Menschen und Tieren oft weit auseinander liegt, indem bei den einen die Krankheit bereits nach Verlauf einiger Wochen, bei den anderen viel später — bei Menschen sogar bis zu zwei Jahren nach erfolgtem Bisse —, bei den dritten — und zwar bei 75% der gebissenen Menschen — sich überhaupt nicht offenbart. Die Beobachtung ergiebt diesbezüglich, daß Personen, welche in ausgedehnter Weise, d. h. mittels vieler und tiefgehender Wunden gebissen worden sind — wie dieses z. B. nach Wolfsbissen erfolgt oder bei kleinen Kindern, welche sich gegen den wütenden Hund nicht wehren können —, sowie ferner, daß solche Personen, welche im Gesichte oder am Halse, also in der Nähe des Cerebrospinalsystems beim Bisse verwundet worden sind, häufiger und schneller von der Wut befallen werden, als solche Personen, welche nur eine oberflächliche, geringfügige Verletzung und oft weit vom Cerebrospinalsysteme entfernt davongetragen haben, und schließlich, daß bei vielen gebissenen Personen, deren Bißwunden stark bluten, ausgedrückt, ausgespült oder ausgeätzt werden, die Krankheit überhaupt nicht zum Ausbruche gelangt. Aus diesen Beobachtungen ist bezüglich des Termines des Wutausbruches zu folgern, daß es wesentlich darauf ankommt, 1. ob überhaupt das Wutgift beim Bisse haften bleibt, 2. ob viel oder wenig Wutgift mit dem Bisse des wutkranken Tieres dem Organismus des Gebissenen einverleibt wird, und vielleicht auch 3. ob das mit dem Bisse übertragene Wutgift unmittelbar in der Nähe des Cerebrospinalsystems oder in weiter Entfernung von demselben durch den Biß übertragen wird. Ist, wie bei ausgedehnten Verletzungen — nach Wolfsbissen und bei gebissenen kleinen Kindern —, viel Wutgift in den Körper gedrungen, so entfaltet sich die Wirkung des Giftes schnell, während anzunehmen bleibt, daß eine geringe Menge dem Körper einverleibten Wutgiftes sich erst in demselben vermehren muß, ehe es die Kraft erlangt hat, verderblich auf den Organismus einwirken zu können — analog den Beobachtungen, welche man mit anderen, in geringer Quantität dem gesunden Organismus beigebrachten Infektionsstoffen gemacht hat. Ferner darf mit Recht angenommen werden, daß manchmal die kleine Menge dem Organismus eingeimpften Wutgiftes in der Nähe der Bißwunde innerhalb der Lymphbahn zurückgehalten wird, wie man dieses auch bei anderen Infektionsstoffen — z. B. bei der Syphilis — beobachtet, und daß dadurch oft erst sehr spät das Gift in die Blutbahn und zur Wirkung gelangt.

Das Obige, auf Pasteurs und v. Frischs Versuche angewandt, macht ersichtlich, daß die Tiere, welche durch Trepanation geimpft wurden, das Wutgift in einer absolut wirksamen Weise beigebracht erhielten,

Digitized by Google

wonach die Wirkung sich innerhalb einer experimentell festgesetzten Zeit entfalten mußte, während hingegen die mittels Biß infizierten Tiere das Wutgift in geringer Menge und meist entfernt vom Cerebrospinalsysteme, also in viel unsichererer und weit unwirksamerer Weise, zugefügt erhielten, infolgedessen der Termin des Wutausbruches weiter als bei den erstgenannten Tieren hinausgeschoben blieb. Infolgedessen konnte daher bei den Tieren Pasteurs die Schutzkraft des bei der Präventivimpfung den gebissenen Tieren einverleibten abgeschwächten Giftes noch zeitig in Wirksamkeit treten, ehe daß das durch den Biß beigebrachte Wutgift seinen schädlichen Einfluß entfaltete — wohingegen bei den Tieren v. Frischs das durch Trepanation eingeimpfte Wutgift eher zur Wirksamkeit kam, als die heilende oder rettende Wirkung der Schutzimpfung sich entfaltet hatte.

Die Erklärung des verschiedenen Erfolges beim Tierexperimente ist dazu geeignet, uns auch das abweichende Resultat aufzuhellen, welches Pasteur bei gebissenen Personen mittels seiner Impfmethode erzielt hat. Von 2496 während eines Jahreszeitraumes der Präventivimpfung unterzogenen Personen erlagen nämlich trotz der Impfung 44 der Wutkrankheit. Es ist ja ersichtlich, daß im Organismus der von wutkranken Tieren gebissenen und darauf der Präventivimpfung unterzogenen Personen zwei feindlich sich gegenüberstehende wirksame Faktoren konkurrieren, und zwar einmal das die Wutkrankheit erzeugende Wutgift und zweitens das Agens, welches den gesunden Organismus gegen die Wutkrankheit gefeit zu machen im stande ist. Kann nun die Schutzkraft des Impfstoffes sich zeitig genug entfalten, um die Wirkung des durch den Biß beigebrachten verderblichen Giftes zu neutralisieren, dann bleibt der gebissene Mensch von der Wutkrankheit verschont. Es käme also wesentlich darauf an, daß die Präventivimpfung zeitig ihre Wirksamkeit entfalte. Auf Grund dessen würde es daher von hoher Wichtigkeit sein, die Schutzimpfung möglichst bald nach erfolgtem Bisse einzuleiten, was auch Pasteur betont. Um den heilsamen Effekt der Präventivimpfung zu beschleunigen, injiziert neuerdings Pasteur in dringenden Fällen täglich mehrmals den Impfstoff und geht dabei fortwährend zum stärkern über, weil er im Verlaufe seiner Versuche die Erfahrung gemacht hat, daß in der That hierdurch eine schnellere Wirkung der Impfung erzielt wird. Dieses Vorgehen Pasteurs deckt sich mit neueren Erfahrungen, welche Gubert bezüglich der Schutzpockenimpfung gemacht hat. Dieser fand nämlich, daß durch wiederholte Vaccination mit Kälberlymphe Pockenpusteln bereits in 4 bis 5 Tagen erzeugt werden, was sonst erst mehrere Tage später erfolgt, und beobachtete, daß infolge dieser schnellen Sättigung des Organismus mit Vaccine in 27 Fällen, bei welchen das Inkubationsstadium der Blatternkrankheit bereits zu erkennen war, der Ausbruch der

Digitized by Google

Blattern verhindert wurde, sowie daß in weiteren 12 Fällen durch die wiederholte Impfung während des Inkubationsstadiums die Pockenkrankheit sehr gelinde auftrat.

Die Mißerfolge, welche Pasteur trotz eingeleiteter Impfung bei einzelnen gebissenen Personen zu verzeichnen hatte, dürften also darauf zurückzuführen sein, daß entweder 1. die Gebissenen nach dem Ablaufe eines zu langen Zeitraumes seit der Infektion durch den Biß in seine Behandlung gelangten, oder 2. daß die Wirkung des durch den Biß in den Organismus gelangten Giftes sich derart schnell entfaltete, daß die Schutzkraft der Impfung, welche bis zur vollendeten Durchführung eine bestimmte Zeit beansprucht, nicht mehr in Wirksamkeit treten konnte. Letzteres scheint der Fall gewesen zu sein bei einzelnen durch Wolfsbisse verwundeten Erwachsenen, sowie bei einigen von Hunden zerfleischten Kindern.

Als Stütze der obigen Erklärungsversuche dienen folgende von Pasteur in der Sitzung der Pariser Akademie der Medizin vom 2. November 1886 gemachte Mitteilungen:

Die Impfungen, welche Pasteur seit dem Zeitraume eines Jahres — bis zum 31. Oktober 1886 — vorgenommen hat, belaufen sich auf 2496 Personen. Diese verteilen sich auf 1726 Franzosen, 191 Russen, 165 Italiener, 107 Spanier, 86 Engländer, 57 Belgier, 52 Österreicher und Ungarn, 25 Portugiesen, 22 Rumänier, 18 Bürger der Vereinigten Staaten, 14 Holländer, 10 Griechen, 9 Deutsche, 7 Türken, 3 Brasilianer, 2 Schweizer, 2 Angehörige von Englisch-Indien. Trotz der Schutzimpfung starben 44 Personen — 34 Ausländer und 10 Franzosen; unter letzteren 6 Kinder, 3 junge Männer und 1 siebzigjähriger Greis. „Die Wirksamkeit seiner Methode," sagte Pasteur, „erhelle genugsam, wenn man sie an der beträchtlichen Zahl der Franzosen — rundweg 1700 — betrachte. Von diesen wären 10 Personen trotz der Impfung der Wut erlegen. Demnach ergäbe sich eine Mortalität wie 1 : 170. Obschon es nun gewiß wenig Franzosen gegeben habe, welche, wenn sie seit Oktober 1885 von wütenden Tieren gebissen worden seien, sich nicht der Impfung unterzogen hätten, so habe er dennoch seit dieser Zeit von 17 Todesfällen durch Tollwut in Frankreich gehört. Durch genaue Nachforschung in den Pariser Spitälern habe sich ergeben, daß während der letzten 5 Jahre daselbst 60 Personen der Tollwut erlegen seien, somit durchschnittlich 12 in einem Jahre. Seit dem 1. November 1885, seit welchem Tage in seinem Institute präventiv geimpft wurde, seien in den Pariser Spitälern nur 2 Individuen an der Tollwut gestorben und zwar wären diese beiden nicht der Präventivimpfung unterzogen worden. Besonders beweiskräftig erscheine seine Methode dadurch, daß ein Teil von einer Anzahl Personen, welche von ein und demselben Hunde gebissen worden seien, sich seiner Impfung unterzogen und dadurch gesund geblieben wären, während hingegen der übrige Teil dieser Personen, welche nicht geimpft wurden, der Tollwut erlegen seien. Die Mehrzahl der trotz der Schutzimpfung Gestorbenen seien Kinder gewesen, welche die von

Digitized by Google

dem wütenden Tiere erhaltene Wunde im Gesichte hatten. Es habe sich nun — leider erst zu spät — herausgestellt, daß die frühere Behandlung für Fälle solcher Art unwirksam sein könne. Die Geschichte einer Anzahl — 19 Personen — gleichzeitig im März 1886 zur Behandlung eingetroffener, von wütenden Wölfen gebissener Russen hätte ihn zu dieser Überzeugung gebracht. Von diesen seien 3 noch während ihrer Anwesenheit zu Paris, und zwar 1 im Verlaufe und 2 nach eben beendeter Behandlung, von der Wut ergriffen worden. Bestürzt hierüber, habe er sich entschlossen, die übrigen 16 Russen einer zweiten und dritten Behandlung zu unterwerfen, wobei er auf ganz frisches, nämlich 4, 3 und 2 Tage altes Mark zurückgegriffen habe. Dieser erneuten Impfung hätten die 16 Russen ihre Heilung zu verdanken, welche laut eingelaufener Nachricht vom 31. Oktober sich in guter Gesundheit befänden. Gestützt auf diese Erfahrung und auf die Resultate neuerer Versuche, werde seitdem die Behandlung der Gebissenen in allen Fällen rascher und zugleich energischer durchgeführt, zumal in den Fällen, wo die Bißwunde sich im Gesichte befände oder die Gebissenen viele und tiefe Wunden aufzuweisen hätten. So würden z. B. am 1. Tage Injektionen von 12, 10 und 8 Tage altem Marke um 11, 4 und 9 Uhr gemacht; am 2. Tage Injektionen von 6, 4 und 2 Tage altem Marke zu derselben Stunde; am 3. Tage würde das 1 Tag alte Mark injiziert. Alsdann folge die Wiederholung der Behandlung: am 4. Tage mit Injektionen von 8, 6 und 4 Tage altem Marke; am 5. Tage mit Injektionen von 3 und 2 Tage altem Marke; am 6. Tage von 1 Tag altem Marke. Am 7. Tage käme die dritte Wiederholung: Injektionen von 4 Tage altem Marke; am 8. Tage von 3 Tage altem, am 9. Tage von 2 Tage altem und endlich am 10. Tage von 1 Tag altem Marke. So folgten also in 10 Tagen 3 Wiederholungen der Behandlung. Wenn die Bißwunden nicht vernarben wollten oder die Gebissenen erst spät in Behandlung kämen, so ließe er nach einer Pause von 2 bis zu einigen Tagen dieselbe Behandlungsweise noch einmal durchmachen, bis daß die 4. und 5. Woche vorüber sei, welche sich für die im Gesichte gebissenen Kinder als die besonders verhängnisvolle Periode erwiesen hätte. Bei zahlreichen schweren Bißwunden hielte er sich gemäß seinen Erfahrungen an Hunden für berechtigt, die erste Reihe von Injektionen an einem Tage zu applizieren und an den folgenden Tagen zu wiederholen. Seitdem er nach dieser Methode bei den am schwersten Gebissenen verfahre, habe er bis jetzt gute Resultate erzielt. Dieses spränge zumal in die Augen bei einer Gegenüberstellung von einerseits 6 trotz der Impfung nach der frühern Methode gestorbenen Kindern, welche schwer verletzt und in das Gesicht gebissen worden wären, und von andererseits 10 ebenso schwer und in gleicher Weise im August 1886 gebissenen Kindern, welche unter Einleitung der neuern, intensivern Behandlung genesen und zur Zeit vollkommen wohl seien."

Digitized by Google

In Bezug auf die von Prof. v. Frisch gemachten Experimente wies Pasteur darauf hin, daß der negative Erfolg darauf zurückzuführen sei, daß die Impfung nicht energisch und schnell genug ausgeführt worden wäre. Die Schutzimpfung müsse kurze Zeit nach der infizierenden interkraniellen Inokulation des Wutgiftes stattfinden, d. h. vom folgenden Tage an; man müsse so rasch vorgehen, daß die Reihe der nach und nach anzuwendenden Marke in 24 und noch weniger Stunden angewendet werde, und von 2 zu 2 Stunden müsse die Impfung erfolgen. Die alsdann bewahrte Immunität der Tiere sei dabei der glänzendste Beweis für die Vorzüglichkeit seiner Methode.

Es ist einleuchtend, daß die von Pasteur angegebenen Zahlenverhältnisse an und für sich nicht einen Maßstab abgeben für den Wert seiner Methode. Vor allem scheint die Ziffer zu hoch zu sein, daß innerhalb einer Jahresfrist 1726 Franzosen von wutkranken Tieren gebissen worden seien. Vor der Pasteurschen Erfindung starben in Frankreich nach genauen statistischen Untersuchungen durchschnittlich 30 Personen an der Wutkrankheit. Annäherungsweise repräsentiert die Ziffer 30 auch die Anzahl derjenigen Personen, welche von Oktober 1885 bis Oktober 1886 in Frankreich ohne die Pasteursche Schutzimpfung der Hundswut erlegen sein würden. Da nun aber trotz der angewandten Pasteurschen Methode 10 Franzosen starben, so dürften gegen 20 Franzosen durch die Schutzimpfung gerettet worden sein. Von den sich im Pasteurschen Impfinstitute zur Behandlung stellenden gebissenen Personen muß demnach eine sehr große Anzahl in Abzug gebracht werden, bei welchen auch ohne die Schutzimpfung die Wutkrankheit nicht zum Ausbruche gekommen sein würde. Hierhin gehören: 1. Eine Anzahl Personen, welche zwar von Hunden, aber nicht von wutkranken Hunden gebissen worden sind. Es ereignet sich häufig, daß Menschen von wutverdächtigten Tieren verletzt werden, ohne daß sie dabei Gefahr laufen, wutkrank zu werden. Es liegt nun sehr nahe, anzunehmen, daß eine große Anzahl derartig Gebissener sich der Vorsicht halber der Präventivimpfung unterzogen haben. 2. Eine Anzahl von Personen, welche zwar von wutkranken Tieren gebissen wurden, bei welchen aber kein Gift wegen der zwischen Haut und Zahn befindlichen Kleidung übertragen worden ist, oder bei welchen wegen eintretender Blutung das Gift nicht haften blieb. 3. Eine Anzahl von Personen, bei welchen das haftende Gift durch Ätzung entfernt oder unschädlich gemacht wurde.

Daß aber von den gebissenen Personen, bei welchen der Ausbruch der Wutkrankheit mit Sicherheit zu erwarten stand, nicht sämtliche durch die Präventivimpfung gerettet werden konnten, muß gemäß der obigen Auseinandersetzung dem mit allen bei Schutzimpfungen maßgebenden Verhältnissen Vertrauten nicht auffallend erscheinen.

Daß die Schutzimpfung Pasteurs in der medizinischen Welt schon viele Freunde gefunden hat, beweist der Umstand, daß im Laufe des Jahres

Digitized by Google

1886 bereits Wutimpfinstitute zu Moskau, Odessa, Ssamara, St. Petersburg, Wien und New-York errichtet wurden, in welchen inzwischen an einer großen Anzahl gebissener Personen die Präventivimpfung ausgeübt worden ist. Statistisch verwertbare Nachrichten sind bis zu Ende dieses Jahres nur aus einem dieser Institute kundgegeben worden. Es liegen nämlich bestimmtere Mitteilungen vor über die Schutzimpfungen, welche in dem seit Herbst 1886 von Prof. Cantiani zu Neapel errichteten Institute ausgeführt wurden.

Um ein sicheres Urteil über die Wirkung der Impfung zu gewinnen, wurden daselbst drei Statistiken der Gebissenen aufgestellt. Die erste Reihe umfaßte die Personen, welche von Tieren verletzt worden waren, deren Zustand als Wutkrankheit mit voller Sicherheit erkannt worden war. Dieser Nachweis wurde in der Regel durch Wiedererzeugung der Wut an Kaninchen mittels Trepanation geführt; gleichfalls wurden diejenigen Tiere als unzweifelhaft wutkrank erachtet, durch deren Biß Personen an der Wutkrankheit gestorben waren.

Die zweite Reihe betraf diejenigen Personen, die von Tieren gebissen worden waren, deren Zustand man gemäß den Symptomen für die Wutkrankheit zu halten berechtigt war.

Die dritte Reihe enthielt diejenigen Personen, welche von der Wut verdächtigen Tieren verletzt worden waren.

Bis Januar 1887 wurden 78 gebissene Personen in das Institut aufgenommen. Für gewöhnlich wurden die Injektionen mit Wutgift in der Art, wie sie auch Pasteur ausführt, gemacht, so daß man schließlich bis zu 2 Tage altem Marke hinaufging und daß man die Kur drei- oder noch mehrfach wiederholte. Bei 69 Personen waren bis zum Tage der Publikation die Kuren vollendet und befanden sich sämtliche Behandelte bis dahin recht wohl.

2. Asiatische Cholera.

Über die asiatische Cholera, welche der Hauptgegenstand der medizinischen Forschung während der voraufgehenden Jahre gewesen ist (siehe 1. Jahrgang dieses Buches S. 401), brachte der letzte Jahreszeitraum noch weitere Aufschlüsse.

Bezüglich der ätiologischen Verhältnisse dieser Krankheit haben sich die Forscher noch nicht einigen können. Prof. v. Pettenkofer als Führer der Lokalisten verharrte energisch auf der von ihm vertretenen Ansicht, „daß die Ursache für die Cholera im Boden zu suchen sei", und bemühte sich, durch Kritik die Beweiskraft des von den Kontagionisten ins Feld geführten Beweismaterials abzuschwächen. Wenn v. Pettenkofer sich auch bezüglich des Kochschen Cholerabacillus als Infektionskeimes nicht mehr so schroff ablehnend verhält, so pflanzt sich, nach seiner Ansicht, dennoch der von den Kranken erzeugte Giftstoff erst dann wirksam fort, wenn derselbe auf Choleraboden fällt. Bei aller energischen Vertretung seines Standpunktes macht sich jedoch ein entschieden

Digitized by Google

entgegenkommender Zug in den Erörterungen v. Pettenkofers bemerklich, und ist das Hauptziel, wonach derselbe strebt, allgemein anzuerkennen: nämlich die Darstellung des nach allen Richtungen großen Nutzens der von der lokalistischen Theorie geforderten hygieinischen Maßregeln, sowie die dringliche Aufforderung an die Bakteriologen, „nicht unter allen Umständen Kontagionisten zu bleiben, vielmehr zu versuchen, die thatsächlich bestehende örtliche und zeitliche Disposition mit dem Leben von Mikroorganismen außerhalb des menschlichen Organismus und namentlich auch im Boden in Zusammenhang zu bringen. Trotz Kenntnis eines Krankheitspilzes sei immer noch die Frage zu lösen, ob dieser Pilz die Krankheit endogen (kontagiös) erzeuge oder ektogen (miasmatisch), d. h. ob er einer innerhalb oder außerhalb des Menschen gedeihenden Entwicklungsform dazu bedürfe, oder endlich ob er als amphigen (kontagiös-miasmatisch) angenommen werden könne. Der regelmäßige Befund des Kommabacillus bei der asiatischen Cholera schließe nicht die Annahme aus, daß außerhalb des menschlichen Körpers erst die infektionsfähige Dauerform entstehe, wie dieses mit den Sporen des Milzbrandes der Fall sei. Auch wollten bereits einzelne Forscher, der frühern Annahme entgegen, die Dauerform des Cholerabacillus gefunden haben. Er sei felsenfest davon überzeugt, daß die Cholera-Epidemien nur ektogen entständen und demnach nur unter besonderen äußeren Bedingungen, nicht einfach durch den Verkehr".

Die Kontagionisten ihrerseits bemühten sich, ihre Cholera-theorie insofern der lokalistischen Lehre zu adaptieren, als sie darzuthun versuchten, „daß die örtlichen und zeitlichen Einflüsse, welche nach der Lehre der Lokalisten bei der Weiterverbreitung der Epidemien eine Rolle spielen, sich mit der durch äußere Einflüsse bedingten mehr oder weniger begünstigten Entwicklung des Kochschen Bacillus im Erdboden und im Wasser, wohin derselbe von den Exkrementen der Cholerakranken aus gelange, vollständig decken. In bestimmter Beziehung sei das Steigen und Fallen der Cholera auch von den Schwankungen des Grundwassers abhängig, indem mit der Abnahme der Bodenfeuchtigkeit der oberen Erdschichten bei gleichzeitig herrschender hoher Lufttemperatur die von den Choleraexkrementen aus in den Untergrund gelangten Kochschen Bacillen günstigere Bedingungen für ihre Entwicklung vorfänden, sich rapid vermehrten und in der Folge durch Hineingelangen in Brunnen und Wasserläufe das Trinkwasser infizierten".

Über die Cholera in bakteriologischer Beziehung wurde nachstehendes bekannt gegeben:

Von mehreren Forschern wurden Mitteilungen gemacht, wonach es den Anschein gewinnt, daß der Cholerabacillus eine Dauerform besitzt. In Kulturversuchen mittels der Kochschen Methode gelang es bisheran nicht, eine solche Dauerform zu züchten. Wenn aber die Kulturen erschöpft sind, so finden sich Gebilde vor, welche als Cholerasporen erachtet werden müssen. Finkler hatte bereits vor zwei Jahren

Digitized by Google

darauf aufmerksam gemacht, daß es möglich sei, Cholerabacillen aus Kulturen zur Entwicklung zu bringen, in welchen keine Spirillen mehr nachweisbar, sondern nur noch Detrituskörnchen vorhanden seien. Diese Körnchen seien entweder als echte Sporen oder als ein Rückstand der lebensfähigen Choleramaterie zu erachten. Im vorjährigen Jahrbuche (S. 412) machten wir Mitteilungen über diesbezügliche Angaben des spanischen Arztes Ferran und des deutschen Forschers Hüppe. Guttmann zu Berlin berichtete, daß seine Beobachtungen mit Wahrscheinlichkeit auch für die Existenz von Dauerformen der Cholerabacillen sprächen. Seine Ansicht fußt darauf, daß, wenn man mehrere Monate alte Cholera-Gelatinekulturen, welche nachweisbar keine Bacillen mehr enthalten, auf frischen Nährboden überimpft, sich hieraus wieder Reinkulturen von Kochschen Bacillen entwickeln. Zäslein zu Genua teilte mit, daß die Choleraſporenbildung durch folgendes Verfahren gut zu beobachten sei. Er benutzt zur Kultur zwar auch die Kochschen Nährböden, jedoch setzt er nur $^1/_{10}$—$^1/_{100}$ Nährmaterial dem Wasser zu. In diesen verdünnten Nährmedien bildeten sich am 1. und 2. Tage Komma und bloße Kugeln, am 3. Tage Bacillenketten, welche stets in Komma abgeteilt waren und auch immer in solche zerfielen. Am 4. Tage traten die ersten Spirillen auf. Am 6. Tage beobachtete derselbe Anschwellungen im Verlaufe der Spirillen und am 7. Tage zeigten sich an diesen Anthroſporen, wie sie zuerst von Hüppe gesehen und beschrieben worden waren. Sie übertreffen den Spirillus wenig an Breite, sind rund, stark glänzend und werden erst durch das Brechen des Spirillus endständig. Am folgenden Tage fielen die meisten derselben ab und wurden frei. Nach dem Verlaufe von 4 Wochen bestand die Kultur nur noch aus Sporen und degenerierten Komma. Die Sporen erwiesen sich widerstandsfähiger als die Kommabacillen. Während nämlich letztere nach 2—5 Minuten andauernder Austrocknung abstarben, blieben die Sporen selbst nach 3 Stunden 20 Minuten anhaltendem Austrocknen noch lebensfähig.

A. Catani zu Neapel erbrachte einen experimentellen Beweis für die Annahme, daß bei der Cholera die gefährlichen Organstörungen auf eine giftige Beſchaffenheit der Kochſchen Bacillen zurückzuleiten ſeien. Derselbe sterilisierte Reinkulturen von Cholerabacillen in Peptonfleischbrühe durch Erhitzen auf 100 ° C. und brachte diese Kulturen, welche nur noch tote Bacillen enthalten konnten, Hunden durch Injektion in den Bauchfellsack. In der Folge erkrankten die Tiere unter Choleraſymptomen. Einfache ſterilisierte Fleiſchbrühe, in derselben Weise beigebracht, ließ die Tiere gesund. Die Injektion von Fleischbrühe mit lebenden Bacillen rief nicht immer Choleraſymptome hervor. Hieraus folgert Catani, daß die toten Bacillen nach ihrer Reſorption den Organismus ebenſo vergiften, wie dieses etwa nach dem Genusse giftiger Schwämme erfolgt. Es sei anzunehmen, daß mit der größern Anzahl von Cholerabacillen auch mehr Gift erzeugt und in die Blutbahn gebracht werde. Die Therapie bei der Cholera habe demnach darauf hinzustreben, daß 1. die Vermehrung der Cholera-

Digitized by Google

bacillen im Darmkanale beschränkt werde, und daß 2. die Ausscheidung des aufgenommenen Giftes gefördert werde. Er empfiehlt für die Behandlung Injektionen von wässeriger Gerbsäurelösung in den Darmschlauch. Von anderer Seite wurde der Nutzen dieses Verfahrens bestätigt; ebenso die günstige Wirkung der in neuerer Zeit empfohlenen andauernden hypodermatischen Injektion von Wasser, um den so gefährlichen Wasserverlust im Körper der Cholerakranken zu neutralisieren.

Eine Reihe von Versuchen bezüglich des Verhaltens der Cholerabacillen in Wasser und Milch wurde von Wolfhügel und Riedel im Kaiserlich Deutschen Gesundheitsamte angestellt. Es wurde zuerst festgestellt, daß der Cholerabacillus unter einer Temperatur von + 16° C. sich nicht mehr vermehrt, daß er jedoch sich konserviert. Es ergab sich ferner, daß der Kochsche Bacillus in nicht steriliſiertem Wasser in wenigen Tagen durch andere im Wasser enthaltene Mikroorganismen völlig oder fast verdrängt wird. Diese Thatsache der geringen Widerstandsfähigkeit des Bacillus kann nicht befremden, indem der weitere Versuch erwies, daß auch in steriliſiertem Wasser, bei Fehlen jeder Konkurrenz von seiten anderer Mikroorganismen, die Cholerabacillen in den ersten 24 Stunden an Zahl abnehmen und daß sich erst darauf nach Verlauf mehrerer Tage eine dann allerdings rapide Vermehrung der Bacillen entwickelt. Es scheint demnach, daß die Cholerabacillen sich erst an das für sie fremdartige Medium adaptieren, gleichsam akklimatiſieren müssen und daß diesen Akklimatisationsvorgängen viele Keime zum Opfer fallen.

In steriliſierter Milch fand vom Tage der Überimpfung an eine mäßig fortgesetzte Zunahme der Cholerabacillen statt. In nicht steriliſierter Milch hingegen trat infolge der rapiden Vermehrung der sonstigen in derselben enthaltenen Mikroorganismen und der bald sich einstellenden Säuerung der Milch eine Verminderung der überpflanzten Cholerabacillen nicht auf; umgekehrt gingen die Cholerabacillen wegen der Säuerung des Nährmediums bald zu Grunde.

Betreffs der Ausdauer der Cholerabacillen in Wasser wurde festgestellt, daß noch 7 Monate nach erfolgter Überpflanzung der Bacillen diese in reichlicher Anzahl und in entwicklungsfähigem Zustande vorgefunden wurden.

Bezüglich des Schicksals der von Emmerich beschriebenen Neapeler Bacillen (siehe 1. Jahrgang dieses Buches S. 411) ist folgendes kundgegeben worden:

v. Sehlen, welcher seinerzeit in Schnittpräparaten der von Emmerich aus Neapel mitgebrachten Organe aus Choleraleichen die Neapeler Bacillen nachgewiesen haben wollte, berichtete später, daß er sich nachträglich eingehend davon überzeugt habe, daß das Vorhandensein jener Pilze nur auf eine Verunreinigung seiner Farblösungen mit Bacillen zurückzuführen sei. Derselbe weist ferner darauf **hin, daß auch Emmerich und Buchner in ihren neueren Unter-**

Digitized by Google

suchungen diese Pilze nicht aufgefunden hätten. Hierauf erwiderten Emmerich und Buchner, daß sie neuerdings wohl konstant in der Lunge und einmal in der Leber die fraglichen Bakterien nachgewiesen hätten. Nachdem v. Sehlen daran erinnerte, „daß Emmerich gerade auf die Konstanz des Vorkommens der genannten Bacillen in den inneren Organen den Hauptnachdruck gelegt hätte, und daß diese Konstanz jetzt aufgegeben werden müsse", erklärten Emmerich und Buchner, „daß ihr Standpunkt durch unerwartet aufgetauchte Schwierigkeiten nicht erschüttert sei, und verweisen auf den weitern Verlauf ihrer Arbeiten".

Bis jetzt ist von anderer Seite der Befund der Neapeler Bacillen in Choleraleichen nicht bestätigt worden. De Simone zu Palermo stellte in seiner Vaterstadt genaue und streng wissenschaftliche Untersuchungen an Cholerakranken an, um Emmerichs Bacillen im Blute zu konstatieren; jedoch gelang ihm dieses in keinem Falle.

Prof. Guido Tizzoni und Dr. J. Cattani hatten Gelegenheit, während der 1886 zu Bologna herrschenden Cholera folgendes nachzuweisen:

1. In der aus der Gallenblase von Choleraleichen unter den nötigen Vorsichtsmaßregeln entnommenen Galle wurden in der Mehrzahl der Fälle Kommabacillen gefunden; sie waren zahlreicher als andere Schizomyzeten und immer kulturfähig.

2. In dem Blute, welches unter allen notwendigen Kautelen von Lebenden oder Verstorbenen entnommen wurde, fanden sich in gewisser Anzahl recht deutliche Formen von Kommabacillen, sowohl frei im Serum als in den weißen Blutkörperchen eingeschlossen. Es war nicht möglich, diese Bacillen zu kultivieren.

3. Die Flüssigkeit der subarachnoidalen Räume zeigte, mit der nötigen Vorsicht gesammelt, eine Anzahl Kommabacillen ohne Beimischung anderer Mikroorganismen. Ein einzigesmal gelang es, diese Bacillen zu kultivieren.

Dieselben Forscher beobachteten auch, daß, als man in Sälen Cholerakranker gesammelte Fliegen in flüssige Nährböden legte, sich in einzelnen Fällen in den Kulturböden Kolonien von Cholerabacillen entwickelten.

Der Niederrheinische Verein für öffentliche Gesundheitspflege hat in kurzer und prägnanter Form ein zur Verbreitung unter das Publikum bestimmtes Regulativ ausgearbeitet bezüglich der Maßnahmen, welche der einzelne zu treffen hat, um sich vor der Cholera zu schützen. Wir lassen dieses in seinem Wortlaute folgen und gestatten uns, daran noch einige Einzelheiten anzureihen.

Wie schützt sich der einzelne vor der Cholera?

Wenn das Wesen der Cholera und die Bedingungen für die Entwicklung einer Cholera-Epidemie auch noch nicht in allen Punkten durch

Digitized by Google

die Wissenschaft erkannt, wenn es auch noch nicht sicher festgestellt ist, ob der von Robert Koch entdeckte Cholerapilz allein ohne Mitwirkung anderer Einflüsse im stande ist, bei einem Menschen die Choleraerkrankung hervorzurufen, so bieten die Erfahrungen früherer Zeiten und die neuesten Untersuchungen doch viele Anhaltspunkte zur Beantwortung der Frage, wie sich der einzelne in Cholerazeiten oder in Zeiten drohender Choleragefahr in seiner Lebensweise zu verhalten hat.

Die Cholera wird durch den Verkehr, und zwar durch Menschen und Gegenstände, verbreitet, indem etwas Choleragift, welches sich in den Ausleerungen Cholerakranker vorfindet, an Menschen oder an Gegenständen haften geblieben ist. Es erscheint demnach frevelhaft, Wäsche, Kleidungsstücke u. s. w., welche mit Cholerakranken in Berührung gekommen sind oder auch nur aus Cholerahäusern entstammen, zu verschicken oder aufzubewahren, ohne solche vorher von dem Choleragift durch Desinfektion sicher befreit zu haben. In gleicher Weise ist es bedenklich, Personen, welche aus Choleraorten kommen, und in Verdacht stehen, mit Choleragift in Berührung gewesen zu sein, in seiner Wohnung aufzunehmen. Reisende aus Choleraorten mit irgendwie verdächtigen Krankheitserscheinungen, z. B. einer auch anscheinend unschuldigen Diarrhöe, sollten daher sofort in die isolierte Abteilung eines Krankenhauses aufgenommen und hier unter Beobachtung gestellt werden. Es ist aus demselben Grunde ratsam, in Choleraorten oder in Orten, in deren Nähe Cholera herrscht, die Gelegenheit zu meiden, mit vielen Menschen zusammenzukommen, z. B. auf Jahrmärkten, in Volksversammlungen, bei Volksfesten. Die Auffassung der Cholera als einer ansteckenden Krankheit läßt es ratsam und in den meisten Fällen durchaus notwendig erscheinen, Cholerakranke nicht im Hause zu pflegen, sondern sie sofort nach ihrer Erkrankung dem Krankenhause zur Behandlung und Pflege zu überweisen, um weitere Erkrankungen im Hause möglichst zu verhüten.

Der Cholerapilz gelangt wahrscheinlich mit den Speisen und Getränken in den Magen und Darm des Menschen und bedroht durch seine kolossale Vermehrung und durch seine verderbliche Einwirkung auf den Darm das Leben. Diese Gefahr ist um so größer, wenn der Magen und seine Verdauungssäfte gestört sind. Der normale gesunde Magensaft ist dem Cholerapilz feindlich, zerstört ihn. Man ersieht hieraus, wie notwendig es ist, in Cholerazeiten sich einer Lebensweise zu befleißigen, bei welcher die Verdauungsorgane nicht gestört werden. Es ist eine alte Erfahrung, daß z. B. Trunkenbolde, deren Magen stets in krankhaftem Zustande sich befindet, der Cholera beinahe immer erliegen. Wer daher eine einfache und mäßige Lebensweise führt, bleibe hierbei und treffe keine Änderung. Wer aus Erfahrung weiß, daß sein Magen bei geringen Diätfehlern oder bei geringer Änderung in der Diät leicht gestört wird, besonders auch wer zu Reizzuständen des Darmes, zu Durchfällen geneigt ist, möge in der Auswahl der Speisen und Getränke wohl vorsichtig sein und vermeide alle diejenigen Nahrungsmittel und Getränke, welche leicht Magen-

Digitized by Google

katarrh und Darmkatarrh hervorzurufen im stande sind. Es ist ja bekannt, daß reichlicher Genuß von Obst, Gemüse, besonders von grünem Gemüse, von Süßigkeiten, von jungem Bier, jungem Weine, daß in Verderbnis und Gärung übergegangene Speisen und Getränke die Magen- und Darmverdauung stören und Durchfälle hervorbringen. Wer durch Erkältungen zu Verdauungsstörungen disponiert, soll in der Kleidung vorsichtig verfahren, und erweist sich das Tragen einer wollenen Leibbinde sehr nützlich. Daß alle Exceſſe im Essen und Trinken durchaus gemieden werden müssen, und daß man sich vor Erkältungen hüten soll, ergiebt sich hieraus von selbst.

Aber mit diesen soeben angegebenen Vorsichtsmaßregeln ist es noch nicht genug: der Cholerapilz kommt eben mit Speisen und Getränken in den Magen und Körper, darum ist es die erste Hauptregel, möglichst zu verhüten, daß der Cholerapilz diesen Weg findet, und dieses geschieht durch vorsichtige Auswahl der Nahrungsmittel und zweckmäßige Behandlung und Zubereitung derselben. Alle Nahrungsmittel und Getränke aus Cholerahäusern, auch wenn sie sich dort nur einige Zeit aufgehalten, sind vom Genusse auszuschließen. So unangenehm und schadenbringend es für manchen Gewerbetreibenden auch sein mag, es muß auf das nachdrücklichste davor gewarnt werden, von einem Kaufmann, Milchhändler, Metzger, Bäcker u. s. w. Waren zu beziehen, wenn in dem Hause eines solchen Gewerbetreibenden ein Cholerafall oder ein der Cholera verdächtiger Krankheitsfall sich ereignet hat. Dieser gute Rat könnte zwar leicht dazu führen, daß ein Gewerbetreibender, um sich nicht zu schädigen, derartige Krankheitsfälle verheimliche. Jeder Gewerbetreibende aber, dem die hier ausgesprochenen Gefahren bekannt sind, wird — abgesehen von der Strafe, welche ihn nach dem Gesetze treffen würde — sein Gewissen wohl nicht mit der möglichen Schuld belasten wollen, die Krankheit und den Tod seiner Mitmenschen veranlaßt zu haben. *In gleicher Weise muß jeder sich hüten, in einem Cholerahause etwas zu essen oder zu trinken.* Wer dazu gezwungen ist, dieses doch zu thun, soll aber nichts genießen, wenn es nicht, worüber sogleich gesprochen werden soll, kurz vor dem Genusse durchgekocht wurde. Empfiehlt es sich überhaupt, rohe Nahrungsmittel (z. B. Gurken, Salat, Rettige, rohes Obst) in Cholerazeiten nicht zu genießen, weil sie schwerer verdaulich sind, so ist dieses aus dem Grunde ernstlich zu widerraten, weil man diese rohen Eßwaren unmöglich sicher reinigen oder gar desinfizieren kann. *Durch das Kochen wird der Cholerapilz vernichtet;* es empfiehlt sich daher, alle Speisen kurz vor der Mahlzeit gehörig durchzukochen, auch früher gargekochte und aufbewahrte Nahrungsmittel noch einmal der Kochhitze auszusetzen, um auf diese Weise das zufällig an die Speisen geratene Choleragift wieder zu zerstören. Besonders gilt dies von der Milch, an welcher Ansteckungskeime sehr leicht haften bleiben; man koche die Milch kurz vor dem Genusse noch einmal durch; abgekochte Milch hebe man in reingespülten, gutverkorkten Flaschen auf. Eine besondere Beachtung verdient das im Haushalte benutzte Wasser.

Digitized by Google

Glücklich die Orte, in welchen durch eine Wasserleitung, aus reinem Ursprunge ihr Wasser schöpfend, das gesamte Trink- und Gebrauchswasser in die Räume des Hauses geführt wird. Wo dieses aber nicht der Fall ist, muß man eigentlich alles Brunnenwasser für verdächtig erklären, da in unseren Ortschaften beinahe stets die Brunnen in der Nähe der Abtritts-, Senk- und Mistgruben angelegt sind. Aus diesem Grunde muß das Brunnenwasser abgekocht werden. Das zum Trinken bestimmte Wasser füllt man dann auf Flaschen, welche vorher in kochendem Wasser gereinigt waren, und läßt es gut verkorkt erkalten. Aber nicht nur das zum Trinken bestimmte Wasser ist abzukochen, auch das zum Reinigen der Nahrungsmittel, zum Abspülen, zum Waschen u. s. w. benutzte Wasser ist der Vorsicht halber dem Kochen zu unterwerfen.

Jedoch auch mit diesen soeben angegebenen Vorschriften ist die Vorsicht noch nicht erschöpft, dieselbe muß sich auf die Gegenstände erstrecken, welche mit dem Munde in Berührung kommen; nicht nur also daß Löffel, Gabel und Messer kurz vor dem Gebrauche auf das sorgsamste gereinigt werden müssen, erscheint es auch notwendig, vor jeder Mahlzeit die Hände mit Seife und Wasser gehörig zu waschen. Alle Geschirre zum Kochen, Trinken u. s. w. sind vor dem Gebrauche mit heißem, gekochtem Wasser zu spülen und zu reinigen. Diejenigen aber, bei denen die Möglichkeit vorliegt, mit Choleragift in irgend einer Beziehung gewesen zu sein, sollten die Hände durch Eintauchen in eine von dem Arzte anzuordnende Flüssigkeit desinfizieren. Wer in einem Cholerahause oder der Cholera verdächtigen Hause gewesen, wer Gegenstände aus einem solchen Hause benutzt hat, darf diese Vorsichtsmaßregel nicht außer acht lassen.

Man ersieht, daß alle diese Ratschläge sich in die kurzen Worte: einfache Lebensweise und bis in das Kleinste gehende, sorgsamste Reinlichkeit zusammenfassen lassen.

Ereignet sich nun in einem Hause ein Krankheitsfall von Cholera oder eine Erkrankung mit der Cholera verdächtigen Erscheinungen, so säume man nicht, sofort ärztliche Hilfe in Anspruch zu nehmen und auch die Ortspolizeibehörde zu benachrichtigen. Letzteres schreibt das Gesetz vor, es ist aber auch vor allem aus Rücksicht gegen die Mitbewohner des Hauses und die Mitbürger überhaupt notwendig. Denn je schneller die Behörde alle Mittel ins Werk setzt, um der weitern Ausbreitung der Krankheit und ferneren Ansteckungen Einhalt zu gebieten, um so aussichtsvoller ist der Kampf gegen diesen alle Bewohner eines Ortes bedrohenden Feind. Der Kranke muß möglichst schnell dem Krankenhause übergeben werden; ist dieses nicht möglich, so ist der Kranke zu isolieren, es darf kein unnützer Verkehr im Hause oder gar im Krankenzimmer stattfinden, es müssen die Ausleerungen des Kranken auf das sorgsamste und nach ganz bestimmten Vorschriften desinfiziert, es müssen alle Gegenstände, welche mit diesen Ausleerungen beschmutzt sind, ebenso sicher desinfiziert und gereinigt werden. Über diese Maßregeln ist jeder Arzt genau unterrichtet, und die Polizeibehörde veröffentlicht dieselben auch gewöhnlich in einer besondern Verord-

Digitized by Google

nung. Wer besonders vorsichtig sein will, hält sich bei Cholerazeiten eine Quantität von Desinfektionsmitteln, z. B. Karbolsäure oder Sublimat (der Arzt bestimmt die Mischungsverhältnisse) vorrätig. (In der Aufbewahrung dieser Mittel sei man aber vorsichtig, da beide starke Gifte sind.)

Sind Arzt und Polizeibehörde zur Stelle, so befolge man deren Anordnungen auf das genaueste und unterstütze beide in ihrem angestrengten Berufe. Man hüte sich vor dem Genusse aller in den Zeitungen gegen Cholera angepriesenen Arzneimittel, Liqueure, Tropfen u. s. w.; auch manche von den Ärzten bei gewöhnlicher Diarrhöe mit Erfolg angewandten Arzneien passen für die Behandlung der Cholera oft gar nicht; man lasse daher die Zeit nicht mit Versuchen verstreichen, die unnütz, oft schadenbringend ausschlagen, sondern sorge sofort dafür, daß der Kranke in sachgemäße ärztliche Behandlung gelange.

Diesem fügen wir noch folgendes hinzu:

Für die Landbewohner schließt der Genuß frisch geschöpften Quellwassers keine Gefahr in sich. Brunnenwasser und offen fließendes Leitungswasser ist vor seiner Verwendung zu kochen, weil dasselbe gar leicht der Infektion unterliegt. Echtes Mineralwasser darf unbeanstandet getrunken werden, weil dessen Verunreinigung wegen der tiefen Lage der Mineralquellen unter der Erde ausgeschlossen bleibt; zu verwarnen ist dagegen vor dem Gebrauche künstlicher Mineralwasser, zu deren Herstellung meistens nicht sterilisiertes Wasser verwendet wird (siehe Seite 458). Das Filtrieren des Wassers ist nicht hinreichend, weil die gewöhnlich in Gebrauch gezogenen Filter — mit Ausnahme der Porzellan- und Asbestfilter — Mikroorganismen durchlassen (siehe Seite 419). Obschon das Brot über 100° C. erhitzt wird, so können große Brotlaibe, zu deren Zubereitung infiziertes Wasser verwendet wurde, dennoch Cholerabacillen in entwicklungsfähiger Form enthalten, weil die Hitze bei zu beschleunigtem Backen die Brote oft nicht genügend bis in ihr Innerstes durchdringt. Bei einer Choleraepidemie empfiehlt es sich daher, nur kleine, gut ausgebackene Brote zu verwerten oder, was noch besser ist, die einzelnen Brotschnitte vor dem Genusse zu rösten.

Nicht nur das zum Genusse bestimmte, sondern auch das sonstige Hausgebrauchswasser muß einer guten unverdächtigen Quelle entstammen, oder gekocht werden. Sobald nämlich mit infiziertem Wasser der Cholerakeim einmal in das Haus überschleppt wird, dann ist gar leicht Gelegenheit zur weitern Entwicklung desselben gegeben. So ist z. B. das zur Reinigung der Küchengeräte bestimmte, mit Cholerakeimen verunreinigte Wasser im stande, dadurch zur Infektion zu führen, daß in den Gefäßen nach ihrer Reinigung Cholerakeime zurückbleiben, welche dann die in die Gefäße gegebenen Nahrungsmittel infizieren können; es liegt diese Gefahr sehr nahe, weil manche Nahrungsmittel, zumal Milch, Suppen u. a., gute Nährmedien für den Cholerakeim abgeben. Zum Reinigen des Körpers, insbesondere zum Ausspülen des Mun-

Digitized by Google

des und Putzen der Zähne, soll nur gekochtes oder ganz unverdächtiges Wasser in Gebrauch gezogen werden.

Das wirksamste Desinfektionsverfahren, um die Weiterverbreitung der Cholera zu verhüten, ist die Ertötung des Cholerakeimes in den Entleerungsstoffen der Kranken, d. h. in den von Cholerakranken abstammenden Exkrementen und erbrochenen Massen. Wenn hierauf von den Bewohnern eines Choleradistriktes die notwendige Rücksicht genommen würde, so könnte eine Cholera-Epidemie keinen großen Umfang gewinnen. Dieses ist aber der wunde Punkt, begründet in der Unkenntnis, Sorglosigkeit und Nachlässigkeit der einzelnen, welcher bewirkt, daß die einmal sich einstellende Seuche so große Dimensionen annehmen kann. Der mit der Darmflüssigkeit abgehende Cholerakeim, welcher nicht durch Desinfektionsmittel ertötet wird, findet in den meisten Fällen an der Stelle, wo er mit den Exkrementen deponiert wird, die Bedingungen zu seiner weitern Vermehrung vor. Wenn die Entleerungsstoffe der Cholerakranken genügend desinfiziert würden, so könnten diese anstandslos in Aborte und Kloaken weggeschüttet werden, und würde die an einem Orte auftauchende Cholera schnell erlöschen. In dieser Hinsicht ist aber zu beachten, daß beim Herrschen einer Cholera-Epidemie bereits Personen von der Krankheit befallen sein können, ohne sich dabei ernstlich angegriffen zu fühlen, daß aber auch die Exkremente dieser Personen schon den Cholerakeim enthalten. Es ergäbe sich demnach die Notwendigkeit, die Exkremente sämtlicher Bewohner des betreffenden Ortes der Desinfektion zu unterwerfen, was sich nur unter besonders geeigneten Verhältnissen als ausführbar erweist. Als Desinfektionsmittel haben sich gut bewährt Karbolsäure — 1 Teil auf 20 Teile Abgänge — sowie Sublimat — 1 Teil auf 500 Teile Abgänge —, welche mit den Abgängen der Erkrankten gut verrührt werden müssen. Man hat diese dann $^1/_2$ Stunde lang vor ihrer Entleerung in die Aborte aufeinander einwirken zu lassen, damit mit Sicherheit die Cholerakeime ertötet werden.

Leider sind solche Präventivmaßnahmen in der Regel unter den obwaltenden socialen und ökonomischen Verhältnissen nicht allgemein durchführbar. Demnach bildet eines der schwierigsten Probleme zur erfolgreichen Vorbeugung bei Cholera-Epidemien die Desinfektion der Aborte und Schmutzkanäle, in welche das wirksame Choleragift hineingelangt. Es hat sich nun aber herausgestellt, daß die Cholerabacillen in Abortgruben, welche mit weit fortgeschrittenen Verwesungsprodukten erfüllt sind, sich nicht weiter entwickeln, sondern durch die in den Fäulnisstoffen enthaltenen Fäulnisbacillen in ihrer Entwicklung beeinträchtigt und schließlich vollständig verdrängt werden. Man braucht sich daher um die einmal in die Aborte entleerten Choleradejektionen nicht zu kümmern — vorausgesetzt, daß die Abortgruben aus vollständig dichtem Materiale hergestellt sind, wodurch ein Austreten der Fäulnisstoffe in den Untergrund ausgeschlossen bleibt, sowie ferner, daß die Aborte durch eine Wasserabschlußvorrichtung innerhalb der Fallröhren luft-

Digitized by Google

dicht vom Hausraume abgeschlossen bleiben, so daß keine Infektionsstoffe mit den Abortgasen in das Haus hineingelangen können. Es erübrigt dann nur, die Fallröhren und Sitzbretter durch häufige Spülung und Waschung rein zu erhalten. Desinfektionssubstanzen, zumal solche, welche nur den Fäulnisgeruch benehmen, in den Abort zu bringen, empfiehlt sich nicht; es helfen nur wirksame Desinfektionsstoffe, welche in sehr großer Menge hineingegossen werden. Durch ab und zu den Fäkalien zugesetzte, wenig energische Desinfektionsmittel wird die Zersetzung der Fäulnisstoffe nur verlangsamt, infolgedessen die Verdrängung der in den Aborten enthaltenen Infektionskeime durch Fäulnisbacillen hintangehalten werden muß. Die Gefahr, welche von undichten Aborten ausgeht, ist das Eindringen des Cholerakeimes in den Untergrund und von diesem aus in das Trinkwasser. Aus letzterem Grunde sind undichte Abortgruben sowie das Ableiten des Abortinhaltes in Wasserläufe als eine Quelle fortwährender Gefahr zu erachten.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß der unmittelbare Verkehr mit Cholerakranken dem Gesunden ungefährlich bleibt, wofern die vom Kranken abstammenden Abgangstoffe vom Übergange in den gesunden Organismus ausgeschlossen bleiben; es läuft selbst der Gesunde nicht einmal große Gefahr, wenn er unter peinlichster Beobachtung dieser Vorsichtsmaßregeln mit dem Cholerakranken in demselben Zimmer wohnt und denselben pflegt. Zumal muß der Pflegende darauf achten, daß er seine Hände, welche so leicht mit Cholerakeimen verunreinigt werden können, nicht mit seinem Munde in Berührung bringt. Es empfiehlt sich daher für den Pflegenden, häufig die Hände mit einer Desinfektionsflüssigkeit zu reinigen, wozu sich 5%ige wässerige Karbolsäurelösung oder $^1/_2$%ige wässerige Sublimatlösung (Gift!) eignen. Unnütz erweist es sich, das Krankenzimmer mit Räucherungen zu desinfizieren, wie sie seit alter Zeit in Gebrauch sind. Einzig und allein hilft das Unschädlichmachen der Entleerungen des Erkrankten, sowie die peinlichste Reinerhaltung des Kranken und dessen Leib- und Bettwäsche. Die durch Entleerungen beschmutzte Wäsche muß sofort durch neue ersetzt werden und ist die verunreinigte der Desinfektion zu unterziehen, weil sich auf derselben der Cholerakeim mit großer Schnelligkeit vermehrt. Am besten übergießt man die Wäsche mit kochendem Wasser, welchem man auf 100 Teile 5 Teile krystallisierte Karbolsäure zugesetzt hat, und läßt dieselbe darin 24 Stunden stehen. Mit Sicherheit desinfiziert auch das Auskochen der Wäsche. Die peinlichste Reinlichkeit in allem, sowie das häufige Waschen der freigetragenen Körperteile des Pflegenden und das Ausspülen des Mundes mit $^1/_{10}$%iger wässeriger Sublimatlösung sind die wirksamsten Mittel, um bei der Pflege eines Cholerakranken der Gefahr der Ansteckung zu entgehen. Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß das Einnehmen der Mahlzeiten und Aufbewahren der Nahrungs- und Genußmittel im Krankenzimmer zu vermeiden ist.

Was die Reinerhaltung des Krankenzimmers betrifft, so müssen das Bettgestell, der Fußboden, die Tapeten, die Matratzen u. dgl., sobald

Digitized by Google

sie durch Dejektionsstoffe der Kranken beschmutzt wurden, mit der peinlichsten Sorgfalt einer Desinfektion unterzogen werden. Zum Reinigen des Fußbodens, des Bettgestelles, der Holzsachen u. dgl. empfiehlt sich das sorgfältige Abreiben mit Lappen, welche mit 5%iger Karbolsäurelösung oder 1/2%iger Sublimatlösung benetzt wurden. Die verwendeten Lappen sind entweder zu verbrennen oder müssen einen Tag lang in genannter Lösung liegen bleiben. Die Matratzen, Kopfkissen und ähnliche, nicht in genannter Art zu desinfizierende Gegenstände werden am sichersten durch heiße Wasserdämpfe desinfiziert (siehe Desinfektionsöfen, Seite 432). Auch können dieselben mit einiger Sicherheit dadurch desinfiziert werden, daß man sie wenigstens 8 Tage lang in trockener, warmer Luft einer vollkommenen Austrocknung unterwirft, da sich herausgestellt hat, daß der Cholerabacillus durch Austrocknen rasch abstirbt. Das Zimmer, welches zur Beherbergung Cholerakranker diente, muß wenigstens 8 Tage lang unbewohnt bleiben. Es empfiehlt sich, in demselben außerdem Räucherungen mit Chlor- oder Bromgas oder Abwaschungen des Zimmerinhaltes, des Fußbodens, der Wände u. s. w. mit Sublimat- oder Karbolsäurelösung vorzunehmen.

Bezüglich der Choleraleichen erweist sich die Furcht vor der Ansteckung und die hieraus hervorgehende Eile, sich durch frühzeitige Beerdigung der Leichen schnell zu entledigen, als nicht gerechtfertigt. Der einzige Ansteckungsstoff, welcher von den Choleraleichen ausgeht, ist die ablaufende Darmflüssigkeit. Eine sehr beachtenswerte Vorsichtsmaßregel besteht darin, daß man den Sarg, um das Abfließen von Flüssigkeiten durch die undichten Fugen der Bretter zu verhindern, ausspicht oder daß man den Sarg mit Holzkohlenstaub oder Holzspänen, welche mit 5%iger wässeriger Karbolsäurelösung getränkt wurden, anfüllt, ehe man die Leiche hineinlegt.

Die Ansteckungsgefahr durch das Beerdigen der Choleraleichen mittels Inhumation wird in der Regel überschätzt. Bei der gewöhnlichen Tiefe der Gräber können sich nämlich die Cholerakeime infolge der in den tieferen Erdschichten herrschenden niedrigen Temperatur nicht vermehren und werden daher zu Grunde gehen. Hygieinisch gerechtfertigt erscheint die Vernichtung der Choleraleichen und Särge durch Einäscherung.

3. Wasserfiltration.

Die Frage der Wasserfiltration ist von hoher hygieinischer Bedeutung geworden, seitdem man erkannt hat, daß das Wasser der Träger von Infektionskeimen werden kann, durch deren Genuß dann ansteckende Krankheiten hervorgerufen werden.

Manche Städte mit Wasserleitung sind nicht in der Lage, ihr zum Trinken bestimmtes Leitungswasser ganz unverdächtigen Quellen zu entlehnen, und werden genötigt, das ihnen zu Gebote stehende minder gute Wasser durch einen Filtrationsprozeß zu reinigen, bevor es zum öffentlichen Gebrauche zugelassen werden darf. An anderen Orten, zumal in kleinen Städten und auf dem

Digitized by Google

Lande, woselbst die Bewohner auf die Benutzung von Brunnen oder Wasserläufen angewiesen sind, greift der einzelne häufig zur Filtration, um sich dadurch sein Trinkwasser, welches ihm verdächtig erscheint, zu verbessern.

Es fragt sich nun, ob der Filtrationsprozeß genügt, um schlechtes Wasser tadellos zu gestalten? Die Antwort hängt wesentlich von der Beschaffenheit des benützten Filters ab.

In der Beurteilung des Wassers mit Bezug auf dessen Zulässigkeit als Trinkwasser mußten besondere, von früher abweichende Normen aufgestellt werden, nachdem man festgestellt hatte, daß manche der im Wasser vorkommenden Mikroorganismen als gesundheitsgefährlich zu erachten sind, und daß manche Infektionskeime, welche in dasselbe hineingeraten, lebensfähig bleiben. Aus diesem Grunde ist die früher übliche physikalisch-chemische Prüfung des Wassers allein nicht im stande, über die Ungefährlichkeit eines Trinkwassers entscheiden zu können, sondern sie vermag es nur in Verbindung mit der bakteriologischen Prüfung desselben.

Das Filtrieren des Wassers hat den Zweck, sämtliche in letzterem enthaltenen festen Bestandteile zu entfernen. Die Hygieine fordert vor allem die Entfernung der etwa darin vorkommenden Mikroorganismen.

Zum Zwecke der Prüfung der zur Reinigung des Wassers gebräuchlichen Filter sind in jüngster Zeit von verschiedenen Seiten eingehende Versuche angestellt worden. Das Ergebnis war bezüglich der tadellosen Wirksamkeit der Filter, zumal bezüglich der Fähigkeit derselben, das Wasser von Mikroorganismen zu befreien, ein auffallend ungünstiges.

Wir erwähnen nachstehend eine eingehende, im Kaiserlich Deutschen Gesundheitsamte von Plagge angestellte Untersuchung verschiedener gebräuchlicher Filter, welche sich insbesondere auf die Durchlässigkeit der Filter für Mikroorganismen bezog. Diese erfolgte meistens in Gegenwart der Filterkonstrukteure, wobei Plagge die Gewißheit erlangte, daß die Filter auch in der Weise benutzt wurden, wie es von den Erfindern derselben angegeben ist. Die Prüfung der Filter auf ihre Fähigkeit, das durchfließende Wasser von seinen Mikroorganismen zu befreien, geschah in der Art, daß mit dem zu untersuchenden Wasser einerseits vor der Filtration und andererseits nach seinem Durchgange durch das Filter Gelatineplatten angefertigt wurden. (Das Verfahren haben wir im 1. Jahrgange dieses Buches Seite 450 beschrieben.) Aus der Zahlendifferenz der in den Kulturen zur Entwicklung gelangten Kolonien konnte dann ein sicherer Schluß auf den Wert des benützten Filters gezogen werden.

Plagge begann mit dem Eisenschwammfilter des Dr. Bischoff, bei welchem das Wasser eine Schicht poröser metallischen Eisens passiert. Gemäß Angabe des Konstrukteurs sollen während des Durchstreichens des Wassers durch dasselbe die im Wasser enthaltenen Mikroorganismen, sei es durch Oxydation, sei es durch Reduktion, vernichtet werden. Das Eisenschwammfilter besitzt vorerst den Nachteil, daß das durchlaufende Wasser mit löslichen Eisensalzen gesättigt wird, welche später infolge der Berührung

Digitized by Google

des filtrierten Wassers mit Luft wieder ausgefällt werden. Dr. Bischoff schaltete deshalb noch eine Lage Braunstein ein, damit durch Oxydation der löslichen Eisensalze diese unlöslich gemacht würden. Das Resultat der Prüfung dieses Filters bezüglich der Fähigkeit, Organismen zu entfernen, war ein ungünstiges. Aus 1 ccm des zu filtrierenden Wassers keimten 38000 Kolonien in der Nährgelatine; das filtrierte Wasser ließ in verschiedenen Versuchen noch 18000—24000 Mikroorganismen aufkeimen. Es wurde zwar festgestellt, daß der gleichfalls untersuchte Eisenschwamm eine Menge Mikroorganismen zurückhält und daß das durchtretende Wasser dem Auge vollkommen klar erscheint; jedoch durfte trotzdem wegen der Menge der das Filter ungehindert passierenden Organismen dieses Filter nicht als tadellos wirkend erklärt werden.

Eine andere Reihe von Versuchen umfaßte die Prüfung der Wirksamkeit des Kohlefilters. Die Konstruktion dieses allgemein verbreiteten Filters ist die, daß das Filtermaterial aus einem Blocke von poröser, plastischer Kohle besteht, welchen das Wasser zu passieren hat. Es ergab sich, daß die Kohle ausgezeichnet klärende Eigenschaften besitzt, indem Leitungswasser, welches in nicht filtriertem Zustande einen gelblichen Stich zeigte, nach dem Filtrieren vollkommen farblos erschien. Das Ergebnis der Prüfung bezüglich der Fähigkeit desselben, Organismen zurückzuhalten, war ein verschiedenes und wesentlich von dem kürzeren oder längeren Gebrauche des Filters abhängiges. Ein frisches oder frisch sterilisiertes Filter ließ am ersten Tage seines Gebrauches nur einzelne Mikroorganismen durchtreten; am zweiten Tage seiner Verwendung war im Filtrate die Zahl der Keime bereits so groß wie im unfiltrierten Wasser; am dritten Tage aber zeigte die Probe des filtrierten Wassers eine bedeutende Steigerung der Mikroorganismen gegen das unfiltrierte Wasser, indem dasselbe bis zur 26fachen Anzahl Organismen enthielt. Die Kohlefilter wurden ferner auf Reinkulturen pathogener Mikroorganismen geprüft. Nachdem die Filter mit einer 5prozentigen wässerigen Karbolsäurelösung sterilisiert und darauf mit sterilisiertem Wasser ausgespült worden waren, ließ man durch dieselbe sterilisiertes Wasser durchfiltrieren, welchem auf 1 *l* je 1 ccm einer Bouillon-Reinkultur von Spaltpilzen, und zwar im ersten Versuche von Typhusbacillen und im zweiten Versuche von Kochschen Cholerabacillen, zugesetzt worden war. Das nicht filtrierte Wasser enthielt pro 1 ccm 48000 Typhuskeime. Der mit diesem Wasser angestellte Versuch ergab, daß nur das in der allerersten Zeit durch das Kohlefilter durchtretende Wasser bakterienfrei war, daß jedoch schon bald Typhusbacillen durchdrangen und daß sich die Anzahl derselben mit der Zeitdauer des Filtergebrauches aufsteigerte. Nach Verlauf von 1 Stunde zeigte 1 ccm des filtrierten Wassers bereits 12000 Kolonien und am Schlusse des Versuches waren 30000 Typhuskeime nachweisbar. Ein ähnliches Resultat ergab die Filtration des mit Cholerabacillen verunreinigten Wassers. Das nicht filtrierte enthielt pro

Digitized by Google

1 ccm 60 000 Kolonien, das Filtrat zuerst 9000, später 13 000 und am Schlusse des Versuches 30 000 Kolonien. Hieraus ergiebt sich, daß Kohlefilter zum Zwecke der Reinigung des Wassers von pathogenen Pilzen sich nicht eignen.

Ein ebenso ungünstiges Resultat lieferte die Filtration mit Stein- und Kiesfiltern, welche überhaupt nicht im stande waren, Mikroorganismen zurückzuhalten.

Papierfilter — solche von der Firma Enziger in Worms, welche aus komprimierter Cellulose bestehen, sowie solche nach dem sogen. Piefkeschen Systeme bereitete — wurden gleichfalls der Prüfung unterzogen. Die quantitative Ergiebigkeit des Filters erwies sich als eine bedeutende, auch bei geringem Wasserdrucke; unter einem Drucke von $1^3/_4$ Atmosphären traten 12 l Wasser in 1 Minute durch das Filter. Während dieses sich dem Auge als klar darstellte, lehrte die bakteriologische Untersuchung, daß diese Art von Filter sich zur Reinigung des Wassers von Mikroorganismen nicht eignet. Das zu filtrierende Wasser, wozu verunreinigtes Spreewasser verwendet wurde, enthielt vor der Filtration 40 000 Bakterien pro 1 ccm, nach der Filtration bei hohem Drucke 8000, bei geringem Drucke 4000 Kolonien. Man benutzte das Piefkesche Filter ferner zu einem Versuche mit Wasser, welches Cholerabacillen enthielt. Das nicht filtrierte Wasser zeigte pro 1 ccm 120 000 Cholerabacillen; die Zahl der Kolonien des durch das Filter durchtretenden Wassers nahm successive zu und belief sich am Schlusse des Versuches auf 100 000 Kolonien in 1 ccm.

An diese Versuche reihte sich die Prüfung der Thon- und Asbestfilter an. Geprüft wurde zuerst das neue, auf der Antwerpener Ausstellung im Jahre 1885 prämiierte Pasteur-Chamberlandsche Filter. Dasselbe ist hergestellt aus sehr hart gebrannter Kaolinmasse von genau bestimmter Porosität. Über die Konstruktion desselben siehe „Chemie" Seite 104. Die Jury der Antwerpener Ausstellung benutzte bei ihrer Prüfung Scheldewasser, welches in 1 ccm 5—6000 Mikroorganismen enthielt. Dieses Wasser verlor, wie durch wiederholte Versuche festgestellt wurde, während seines Durchganges durch das Filter gänzlich seinen Gehalt an Keimen, und blieb das Ergebnis das gleiche, als man statt neuer Porzellancylinder solche verwendete, welche bereits monatelang Dienste geleistet hatten. Der Durchgang des Wassers durch die Porzellanschicht erfolgt bei mangelndem Wasserdrucke nur langsam und tropfenweise, bei $1^1/_2$—$2^1/_2$ Atmosphärendruck lieferte der Cylinder stündlich 2—3 l Wasser. Anfangs erhielt Plagge bei seinen Versuchen ein wesentlich ganz gleiches Resultat. Eine Reihe von Tagen hindurch filtrierte das Pasteur-Chamberlandsche Filter vollkommen keimfrei; jedoch ließ nach einiger Zeit die Wirkung insofern nach, als jetzt durch das Filter, welches er an die städtische Wasserleitung angeschraubt hatte, eine bestimmte Art von Bakterien durchging und deren Anzahl mit dem längern Gebrauche des Filters immer mehr zu-

Digitized by Google

nahm. Anfangs traten nur wenige Keime in den untersuchten Proben zum Vorscheine, in den nächsten Tagen jedoch bereits das Zehn-, Fünfzig-, Hundertfache derselben. Bei zahlreich angestellten Versuchen ergab sich stets das gleiche Resultat. Wolffhügel, Mitglied des Kaiserlich Deutschen Gesundheitsamtes, teilte mit, daß unter Kochs Leitung mit dem Pasteur-Chamberlandschen Filter angestellte Versuche dasselbe Ergebnis geliefert hätten, wie Plagge es konstatierte.

Darauf wurden Thonfilter nach Hesse und Olchewski geprüft. Auch bei diesen wurde dasselbe Verhalten festgestellt, wie das Pasteur-Chamberlandsche Thonfilter es geliefert hatte.

Schließlich wendete sich Plagge zur Prüfung der Asbestfilter verschiedener Konstruktion. Das Endergebnis war ein gleiches wie bei den Thonfiltern. Sowohl die nach Hesses Angaben hergestellten Filter als auch die von Breyer in Wien angegebenen sogen. Mikromembranfilter waren im stande, von 6 bis 30 Tagen schwankend, sämtliche Mikroorganismen aus dem Wasser zu entfernen. Zahlreiche Wiederholungen der Versuche führten immer zu demselben Resultate. Nach Ablauf einer bestimmten Zeit aber wurde die Wirkung mangelhaft und verschlechterte sich immer mehr.

Die beschriebenen Versuche sind insofern von hoher praktischer Wichtigkeit, als damit manche, weit unter das Publikum verbreitete Meinung bezüglich der Leistungsfähigkeit und guten Wirkung der Filter umgeändert werden muß. Zumal wertvoll ist der Nachweis über das Kohlefilter, welches sich in vielen Haushaltungen eingebürgert hat. Die Wertlosigkeit desselben erhellt in hervorragendem Grade daraus, daß dasselbe, wie der Versuch erwies, sich nach kurzem Gebrauche zu einer Pflanzstätte für Mikroorganismen gestaltet, so daß das durchfiltrierte Wasser, wenn auch für das Auge geklärt erscheinend, noch schlimmer sich verhält als das unfiltrierte. Will man Filter zur Wasserreinigung verwenden, so gebrauche man Thon- oder Asbestfilter. Dabei empfiehlt es sich, das Wasser vor Eintritt in das keimdichte Filter zuvor noch durch ein Schnellfilter — Patent-Schnellfilter, System Pieske — durchzuleiten, welches dann täglich durch ein neues ersetzt werden muß. Nach Hesses Untersuchungsresultaten scheinen sich bei Anwendung hohen Wasserdruckes am meisten kleine, handliche, mehrkammerige Asbestapparate zu empfehlen, welche ab und zu mit Filtrierstoff neu zu beschicken sind; bei Anwendung niedrigen Druckes dagegen sind große, stabile Thonzellenapparate vorzuziehen, welche nur äußerst geringe Aufmerksamkeit bei der Bedienung beanspruchen und lange funktionsfähig bleiben.

4. Verfahren zum Zwecke der Reinigung von Abwässern.

Das Verfahren zur Reinigung unsauberer Abwässer gehört deshalb zu den wichtigsten Aufgaben, welche die Technik der öffentlichen Gesund-

Digitized by Google

heitspflege zu lösen hat, weil die ungereinigten Abwässer von Fäulnisstoffen durchsetzt sind und daher bei ihrem Ablassen zur Verunreinigung des Trinkwassers führen können. Das Schicksal der Abwässer ist meistens das, daß sie in öffentliche Wasserläufe hineingeleitet oder zur Versickerung in den Erdboden hineingebracht werden. In beiden Fällen ist hierdurch die Bedingung zur Verunreinigung des Trinkwassers gegeben, indem einerseits vielfach das Flußwasser, sei es nach voraufgehender Filtration oder ohne solche, zum Trinken benutzt wird, und indem andererseits die zum Versickern gelangenden Abwässer den Boden mit Fäulnisstoffen überladen, wodurch die Brunnen der Umgebung der Gefahr der Infektion ausgesetzt werden.

Man hat seit langer Zeit die verschiedensten Verfahren versucht, um die Abwässer unschädlich zu machen oder wenigstens denselben einen Teil ihrer Schädlichkeit zu nehmen. Daß aber so vielerlei Verfahren im Laufe der Jahre aufgetaucht sind, deutet bereits darauf hin, daß man bislang noch auf kein Vorgehen gestoßen war, welches den Forderungen genügte, um den Abwässern ihre Gefährlichkeit zu benehmen. In Anbetracht der Schwierigkeit, welche sich in dieser Beziehung entgegenstellt, begnügte man sich in der Regel damit, die Abwässer derart zu reinigen, daß sie ihre für die Sinne am wahrnehmbarsten schädlichen Eigenschaften verloren. Es ist nun aber zu beachten, daß ein gereinigtes Abwasser, welches dem Auge als hell und klar erscheint, dem Geruchssinne nichts Unangenehmes darbietet und für den Geschmack als zulässig erachtet werden dürfte, dennoch für die Gesundheit des Trinkers verderbliche Bestandteile enthalten kann. Es kommt dieses daher, weil die in den meisten Abwässern enthaltenen Fäulnisbacillen und andere gesundheitsschädliche Mikroorganismen so schwierig zu entfernen sind und in der Regel trotz der verschiedensten angewandten Reinigungsverfahren im Abwasser verbleiben.

Als einfachste Art der Reinigung versuchte man das Sedimentierungs-Verfahren, d. h. die Klärung des Wassers durch ruhiges Stehenlassen in Behältern, infolgedessen die in dem Abwasser schwebenden festen Teilchen und ein großer Teil des Schlammes zu Boden sinken und sich dort absetzen. Auf diese Weise sedimentieren zumal die specifisch schweren Suspensionsstoffe, wie Sand u. dergl. Trotz des Absitzenlassens verbleiben aber noch immer eine Menge fester oder halbfester Stoffe in der Flüssigkeit, wie z. B. die Fäkalien, die Seifen der Waschwässer, die Fette des Küchenwassers, dann Holzspäne, Papierstücke, Korkstöpsel, Lumpen u. dergl., welche vor dem Ablassen der Abwässer durch Gitterwerke zurückgehalten werden müssen. Nichtsdestoweniger erwies der Versuch, daß selbst genügend sedimentiertes Abwasser noch immer zersetzbare und leicht in Fäulnis übergehende Stoffe enthält.

Eine weitere Reinigung suchte man durch Filtration der Abwässer zu bewerkstelligen. Als Filter wurden die verschiedensten Stoffe verwendet, welche aber alle sich nicht als genügend bewährt haben.

Digitized by Google

Vor einigen Jahren glaubte man in der Knauffschen Torfmull-Filtration ein hinlängliches Mittel zur Abhilfe gefunden zu haben. Jedoch die mit der Prüfung dieses Verfahrens betrauten Fachkommissionen fanden, daß auch diese Filter nicht leistungsfähig waren, und stellte es sich gleichzeitig heraus, daß die Einrichtungen zu vielfach zusammengesetzt, die Kosten der Anlage und des Betriebes zu hoch und die Beseitigung resp. Verwertung der verbrauchten Torfmassen zu schwierig durchführbar waren.

Ein anderes zur Reinigung der Abwässer bestimmtes Verfahren ist das Niederschlags-Verfahren, bei welchem die Wässer mit chemischen Stoffen vermischt werden, durch deren Einwirkung die in den Abwässern enthaltenen gelösten organischen Stoffe teils ausgefällt, teils die in der Schwebe befindlichen mechanisch niedergerissen werden — in der Art wie bei der Klärung des Weines. Von Mosselmann in Straßburg wurde zu diesem Zwecke die Kalkmilch empfohlen. Bei den mit diesem Verfahren angestellten Versuchen gelang es in der That, selbst von frischen Exkrementen sofort den üblen Geruch zu entfernen; jedoch ergab die nähere Untersuchung, daß die Fäulnisstoffe sowie die in den Abwässern enthaltenen gesundheitsschädlichen Keime, die Fäulnisbakterien, nicht unschädlich gemacht werden. Die Kalkmilch bildet einen hervorragenden Bestandteil fast aller empfohlenen Fällungsmittel: des von Süvern in Halle angewandten Verfahrens — Kalk mit Chlormagnesia und Karbolsäure in Form von Teer —; des von Scott empfohlenen Verfahrens — Kalk mit fettem geschlemmtem Thon —; des A-B-C-Verfahrens, welches seinen Namen von den dabei benutzten Stoffen — Alaun, Blut, Kalk — erhalten hat. Bei dem A-B-C-Verfahren werden Thon und Kohle in einer Reibemühle mit Wasser in einen dünnen Brei verwandelt und darauf in einem Behälter mittels eines Rührwerkes aufgeschlemmt erhalten, bis sie in die Spüljauche-Rinne abfließen. In diese Rinne läßt man dann weiter abwärts eine Lösung von schwefelsaurer Thonerde einfließen und endlich, wenn das Abwasser vorher nicht alkalisch genug war, noch Kalkmilch. Die Zugabe von Blut ist nicht unbedingt notwendig; jedoch verstärkt dasselbe augeblich die Wirkung der Thonerde. Eine andere von Friedrich empfohlene Masse besteht aus Kalk, Eisenoxyd und Karbolsäure. Durch alle die genannten Verfahren gewinnt man zwar vollständig klare Flüssigkeiten aus den Abwässern, indem die Schlammbestandteile derselben zu festen Kuchen von geringem Dungwerte niedergeschlagen werden; jedoch enthalten die Wasser alle noch organische Stoffe und sind daher nicht als ungefährlich zu erachten. Sobald dieses klare Wasser stehen bleibt und nicht sofort in einen großen Fluß oder in das Meer abgelassen wird, erhält es schnell wieder seinen üblen Geruch, geht in Fäulnis über und wird trübe dadurch, daß es aus der Luft Kohlensäure aufnimmt und den in ihm enthaltenen Kalk in Kreide umwandelt. Wenn auch die genannten Niederschlags-Verfahren den Abwässern ihren schlimmsten Charakter nehmen, so

Digitized by Google

ist doch immer daran festzuhalten, daß, gemäß angestellter bakteriologischer Untersuchungen, diese Wässer überfüllt sind mit lebensfähigen organischen Fäulniskeimen. Hieraus folgt, daß in sanitärer Beziehung die gereinigten Abwässer die nämlichen Gefahren in sich bergen, wie die unsaubere ungeklärte Jauche.

Ein ganz neues Verfahren zum Zwecke der Reinigung städtischer Abwässer sowie der von chemisch und mechanisch verunreinigten Fabrik-

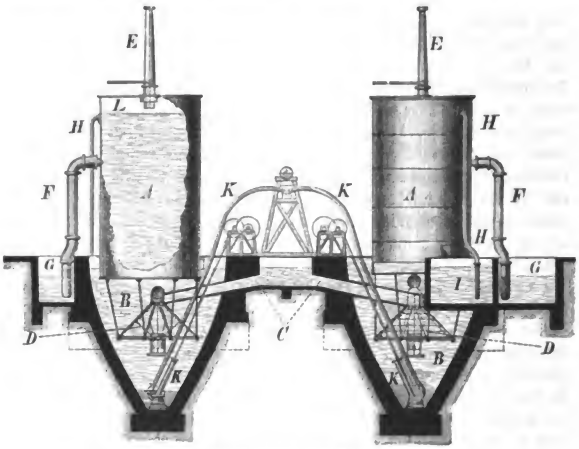


Fig. 25. Filtrierapparat von Röckner-Rothe.

A Filtriercylinder. Bei dem einen derselben ist ein Teil der Wandung entfernt, um das Aufsteigen der Flüssigkeit beobachten zu können.
B Brunnenartiges Bassin, in welches der Filtriercylinder eintaucht.
C Zuleitungskanal für das mit Chemikalien versetzte Schmutzwasser zum Bassin B.
D Stromverteiler. E Luftpumpe.
F Unteres Überlaufrohr, durch welches das gereinigte Wasser abfließt in das Bassin G.
H Oberes Überlaufrohr, durch welches die leichteren Bestandteile abfließen in das Bassin I.
K Schlammpumpe, zur Entfernung des Schlammes aus dem Bassin B.
L Vakuum im Filtriercylinder.

wässern ist das Röckner-Rothesche Verfahren. Das Wesentliche desselben besteht darin, daß die Abwässer, nachdem ihnen chemische Substanzen zugesetzt wurden, welche einen Niederschlag-Prozeß bewirken, durch einen besondern Apparat mechanisch von ihren Unreinigkeiten gesäubert werden. Diese Reinigung erfolgt in der Art, daß sich durch Thätigkeit des Röckner-Rothe-Apparates aus den Schlammbestandteilen der Abwässer ein Filtermaterial bildet, durch welches das Abwasser in den Apparat hinauf-

Digitized by Google

steigt und wodurch es vollständig geklärt wird. Die Idee, daß sich das Abwasser gleichsam durch seinen eigenen Schmutz reinigen soll, erschien anfangs paradox. Jetzt ist aber das Röckner-Rothesche Verfahren bereits aus dem Stadium des Versuches herausgetreten und hat sich nach dem Urteile von Fachmännern in seiner praktischen Durchführung wohl bewährt. Die Konstruktion des Apparates (Figur 25) ist folgende: Über einem brunnenartigen Behälter, in welchen die vorher mit Chemikalien behandelten Abwässer hineingeleitet werden, ist ein ungefähr 8 m hoher, unten offener und oben geschlossener eiserner Cylinder derart aufgestellt, daß die untere Öffnung des Cylinders in das im Brunnen befindliche Abwasser hineintaucht und daher der Hohlraum des Cylinders luftdicht abgeschlossen bleibt. Der Durchmesser des Eisencylinders muß etwas schmäler sein als der Durchmesser des das Abwasser enthaltenden Behälters, so daß das den Cylinder umspülende Abwasser frei zu Tage tritt. Es ist dieses aus dem Grunde nötig, weil — wie später beschrieben wird — der Cylinder durch eine Luftpumpe luftleer gemacht wird und hierdurch das Abwasser vom äußern, auf den Wasserspiegel des Brunnens wirkenden Luftdruck in den Cylinder hineingepreßt werden muß. Des Beispiels halber sei der Brunnen 5 m tief und 6 m breit, der Eisencylinder 8 m hoch und 4,5 m breit. Oben auf dem Cylinder befindet sich ein Ansatzrohr, welches bis zu einer Höhe von mehr als 10,3 m über den Wasserspiegel des Brunnens aufsteigt, so daß das in den Cylinder durch den Atmosphärendruck hinaufsteigende Abwasser nie dessen oberste Grenze erreichen kann. Das Aufsteigerohr steht mit einer Luftpumpe in Verbindung, durch deren Thätigkeit die Luft im Cylinder verdünnt wird, infolgedessen das Abwasser aus dem Brunnen in den Cylinder hinaufgehoben werden muß. Etwa 7 m vom Fußende des Cylinders nach oben entfernt, zweigt sich von demselben ein Überlaufrohr ab, welches in ein zweites Bassin hineingeführt wird und dessen Endpunkt in diesem Bassin mit Bezug auf den Wasserspiegel des zu reinigenden Abwassers so gelagert ist, daß das Rohr eine Heberwirkung ausüben kann, sobald im Cylinder das Abwasser beim Aufsteigen das Überlaufrohr erreicht hat. Die Wirkung des Apparates ist folgende: Nach Absperrung des Überlaufrohres wird mittels der Luftpumpe im Cylinder eine Luftverdünnung bewirkt, infolgedessen das Abwasser aus dem Brunnen in den Cylinder hinaufdringt. Sobald das Abwasser das Überlaufrohr überstiegen hat, wird der Hahn in diesem Rohre geöffnet und läuft dann das Wasser aus dem Cylinder in das Seitenbassin ab. Die Luftpumpe hat jetzt nur dafür zu sorgen, daß das Vakuum im Cylinder erhalten bleibt; dabei saugt sie fortwährend die aus dem Schmutzwasser aufsteigenden Gase aus dem Cylinder ab, welche einer Feuerung zugeleitet und dort verbrannt werden. Um das Vakuum zu erhalten, braucht die Luftpumpe nur eine kurze Zeit täglich zu arbeiten. Indem das Überlaufrohr im Vergleiche zum Cylinder eng ist und nach Bedürfnis noch durch einen Schieber beliebig verengert werden kann, so steigt das Schmutzwasser im Cylinder nur ganz langsam in die Höhe und hat man es ganz in der Hand, je nach Menge und Art

Digitized by Google

des zu reinigenden Schmutzwassers und dem Gewichte der abzusondernden Schmutzteile dem Wasser jede beliebige Aufsteigegeschwindigkeit im Cylinder zu geben. Bei diesem sehr langsamen Aufsteigen des Schmutzwassers findet nun ein allmähliches Absetzen und Niedersinken der specifisch schweren und durch den vorherigen Zusatz von Chemikalien ausgefällten unreinen Stoffe statt, so daß das Wasser, wenn es in das Überlaufrohr tritt, von allen specifisch schweren Stoffen befreit ist und daher als gereinigtes Wasser in das Seitenbassin abläuft. Die specifisch schweren Stoffe sinken in dem Cylinder als Schlammmassen langsam hinab, sammeln sich im untern Abschnitte, sowie im brunnenartigen Bassin an und bilden, da das Schmutzwasser dem Bassin an tiefliegender Stelle zugeleitet wird und hier durch einen trichterförmigen, jalousieartig durchbrochenen Stromverteiler gleich auf den ganzen Querschnitt des Bassins verteilt wird, ein Filter, durch welches die ganze zugeführte Masse des Schmutzwassers emporsteigen muß. Während die kompakten, sich zum Boden des Bassins hinabsenkenden Schlammmassen durch eine Schlammpumpe in ein seitlich gelegenes Schlammbassin entfernt werden, bildet sich durch die aus dem Cylinder fortwährend hinabtretenden neuen Schlammteile immerfort ein neues Filter, durch welches das in den Cylinder hinaufsteigende Abwasser hindurchfiltriert. Aus dem drainierten Schlammbassin wird das noch absickernde Wasser wieder dem ersten Bassin zugeführt. Da nun das im Cylinder aufsteigende, sich reinigende Wasser auf seiner Oberfläche diejenigen Stoffe ansammelt, welche specifisch leichter als Wasser sind — Öl, Fette, Seifen u. dergl. —, und diese mit dem Wasser in das Überlaufrohr übertreten würden, ist zur Entfernung derselben am Apparate noch folgende Vorrichtung angebracht. Ungefähr 30 cm oberhalb des Überlaufrohres ist ein zweites engeres Überlaufrohr angebracht, welches in der Art wie das erstere auch in ein Bassin ausmündet und ebenfalls eine Heberwirkung ausübt. Durch Wirkung der Luftpumpe wird das Wasser im Cylinder bis zur Höhe des zweiten Überlaufrohres hinaufgesaugt. Die Folge davon ist, daß durch das höher im Cylinder gelegene Ablaufrohr die fettigen Bestandteile ablaufen, während durch das tiefer liegende Ablaufrohr nur gereinigtes Wasser austritt.

Die Wirkung des Röckner-Rothe-Apparates besteht einerseits im Absetzen und Klären im geschlossenen Raume, andererseits in aufsteigender Filtration ins Vakuum und dabei zugleich im Entgasen des Schmutzwassers, indem durch die konstante Luftverdünnung das Aufquellen der Blasen im Cylinder befördert wird.

Was nun die wichtige Frage betrifft, „ob das Schmutzwasser durch das Röckner-Rothe-Verfahren so weit gereinigt wird, daß es unbeanstandet in kleinere offene Wasserläufe darf abgelassen werden", so lehren die angestellten chemischen und bakteriologischen Untersuchungen übereinstimmend die vollkommen genügende Reinigungsfähigkeit des Apparates.

Chemische Analysen des gereinigten Schmutzwassers der Stadt Essen, wo ein solcher Apparat täglich 4500 cbm Abwasser reinigt, wurden von den

Digitized by Google

Doktoren Kayſſer, Brockhoff, Otto und Beckarts ausgeführt. Dieſe ſprechen ſich übereinſtimmend dahin aus, daß das abfließende Waſſer abſolut klar, farb- und geruchlos ſei; es ergab ſich eine Verminderung der ſuſpendierten organiſchen Stoffe von 366 mg pro 1 *l* ungereinigten Waſſers auf 12,6 mg im gereinigten Waſſer, ſowie eine Abnahme der gelöſten organiſchen Beſtandteile von 265 mg auf 89 mg. Dr. Brockhoff ſtellte feſt, daß der Gehalt an Stickſtoff darin um 96 % heruntergegangen war. Derſelbe erklärte, daß das gereinigte Abwaſſer in hervorragender Weiſe der fauligen Gärung gegenüber widerſtandsfähig ſei, ſowie daß die zur fauligen Gärung neigenden Stoffe nicht nur der Menge nach zum größten Teile entfernt ſeien, ſondern daß auch gerade die beſonders ſchädlichen Beſtandteile dem Waſſer fortgenommen ſeien.

Dr. Otto und Dr. Beckarts beſtätigten dieſe Ergebniſſe und erklärten, daß das Waſſer weder Schwefelwaſſerſtoff noch Phosphorſäure, die Nährſtoffe der Mikroorganismen, enthielte, ſowie daß daſſelbe bei längerem Verweilen in offenen Gefäßen völlig geruchlos bliebe.

Faſt noch günſtigere Reſultate als die chemiſchen lieferten die von Dr. Blaſius und Dr. Wahl vorgenommenen bakteriologiſchen Unterſuchungen gereinigter Abwäſſer.

Dr. Blaſius, welcher die Abwäſſer einer Bierbrauerei unterſuchte, fand im ungereinigten Waſſer 2 980 000 Mikroorganismen pro 1 ccm Waſſer, im gereinigten nur 198, ſo daß man zu ſagen berechtigt iſt, daß das Abwaſſer durch das Röckner-Rothe-Verfahren ungefähr 15 000 mal in bakteriologiſcher Beziehung verbeſſert wurde. Noch günſtiger lauteten deſſen Reſultate bezüglich des in Eſſen entnommenen Waſſers: in 1 ccm ungereinigten Waſſers zeigten ſich 1 134 000 Keime, am folgenden Tage war die mit dem Waſſer angefertigte Gelatineplatte wegen der Menge der Mikroorganismen bereits in Fäulnis übergegangen und zerfloſſen; in 1 ccm gereinigten Waſſers waren nur 3 Keime enthalten, ſo daß alſo nahezu eine vollkommene Reinigung des Waſſers von Mikroorganismen erzielt worden war.

Dr. Wahl teilte mit, daß in ſeinen Unterſuchungsproben, welche er an 6 verſchiedenen Tagen entnahm, der Bakteriengehalt in 1 ccm ungereinigten Waſſers zwiſchen 1 686 000 und 5 245 000, im Durchſchnitte 2 640 000 Organismen betragen habe, der Bakteriengehalt des gereinigten dagegen habe zwiſchen 34 und 178, durchſchnittlich 112 betragen.

Beſtätigt wird der günſtige Befund durch Dr. Kayſſer, welcher im ungereinigten Waſſer 2 400 000 pro 1 ccm, im gereinigten nur 168 vorfand.

Ein Verſuch im großen iſt mit dem Apparate zum erſten Male ſeit Juli 1885 in der Stadt Eſſen ausgeführt worden. Der dort aufgeſtellte Apparat hatte täglich 4500 cbm Sieljauche zu klären. Bis zum 10. Oktober wurde mit demſelben 56 Tag- und Nachtſchichten gearbeitet. In **dieſer Zeit wurden 71 000 cbm Flüſſigkeit verarbeitet, welche 240 cbm ſtichfeſten Schlamm von ungefähr 72 % Feuchtigkeitsgehalt ergaben. Im**

Digitized by Google

Durchschnitt berechnet man den Wert von 1 kg-Zentner (100 kg) Schlamm auf 1,1 M. Der Schlamm kann bis auf 25 % Wassergehalt abgetrocknet werden und enthält in diesem Zustande 0,5—0,7 % Stickstoff, 0,7—1,0 % Phosphorsäure und 18—24 % kohlensauren Kalk, welcher vom Niederschlagsmittel herrührt. Die durchschnittlichen Betriebskosten haben für je 1 cbm Wasser betragen:

1.	Für Chemikalien	1 Pfg.
2.	„ maschinellen Betrieb einschließl. Kohlen, Schmiermaterial und Löhne	0,7 „
	Zusammen	1,7 Pfg.

Hierzu kommen die Ausgaben für die regelmäßige Beseitigung der ausgestochenen Schlammmassen, welche, da sie 25 % Wasser und 24 % Kreide enthalten, nur für bestimmte Zwecke als Dünger zu verwerten sind, sowie die Kosten für die Beseitigung des geklärten Wassers, welches wegen seines reichlichen Kalkgehaltes auch mancherlei Übelstände im Gefolge haben dürfte.

Gemäß des Ausfalles des Versuches darf man nicht anstehen, das Röckner-Rothe-Verfahren, wenn dasselbe auch noch nicht in allen Stücken den Forderungen der Hygieine gerecht wird, wegen seiner großen Vorzüge anderen Reinigungsverfahren gegenüber zu empfehlen.

Was die Leistungsfähigkeit des Röckner-Rothe-Apparates betrifft, so hängt dieselbe außer von der Größe des Cylinders auch noch von der Natur der zu reinigenden Wässer und von dem geforderten Grade der Reinigung ab. Derselbe Apparat kann der letztern Forderung entsprechend im Betriebe auf ein größeres oder geringeres Quantum eingestellt werden, wofür die Regelung des Abflusses aus dem Abflußrohr des Cylinders maßgebend ist. Die Kosten für Anschaffung des Röckner-Rothe-Apparates sind aus folgender Tabelle zu ersehen:

Quantum pro 24 Stunden.	Kosten		Summa
	des Apparates ꝛc.	des Mauerwerks ꝛc.	
cbm	M.	M.	M.
200	1600	1400	3000
400	2500	1500	4000
550	4000	2000	6000
700	5000	2500	7500
900	7000	3000	10 000
1000	9000	3500	12 500

In diesem Rahmen liegen die Anlagekosten für nicht zu große Gewerbebetriebe und schreiten die Kosten proportional etwa in der Art fort, daß die größeren Anlagen etwas billiger werden. So wird die Anlage für 5000 cbm Leistung sich auf circa 45 000 M. belaufen.

Digitized by Google

5. Ungekochte Milch als Vermittlerin von Krankheiten.

Im Laufe der Jahre hat sich die medizinische Litteratur mit Abhandlungen gewiegter Autoren angefüllt, welche den Beweis erbringen, daß rohe, d. h. ungekochte Milch zu einer Vermittlerin von Krankheiten werden kann. Vornehmlich müssen folgende Krankheiten auf den Genuß roher Milch, welche die betreffenden Infektionskeime auf den Menschen übertrug, zurückgeleitet werden:

1. Tuberkulose,
2. Typhus,
3. Scharlach,
4. Maul- und Klauenseuche.

Bezüglich der Tuberkulose sind eine Reihe von Abhandlungen aus früherer Periode vorhanden, unter diesen mehrere von Gerlach. Derselbe betonte, daß gemäß seinen Beobachtungen die Übertragung der Tuberkulose durch ungekochte, von tuberkulösen Kühen abstammende Milch ganz zweifellos sei. In demselben Sinne spricht sich später Bollinger aus. In den letzten Jahren nahm Koch die Frage wieder auf und bewies durch Experimente an Tieren die Übertragbarkeit dieser Krankheit mittels Fütterungsversuchen mit roher Milch tuberkulöser Tiere. Gleichzeitig gab Koch dafür eine Erklärung, daß einzelne Experimentatoren bei ihren Versuchen zu negativen Resultaten gelangt waren. Aber auch letztere Forscher erklärten trotz ihrer Fehlversuche — wie unlängst Francis Imlach —, daß es immerhin bedenklich sei, den Genuß von Fleisch und Milch tuberkulöser Tiere zu gestatten. Aufrecht ist ebenso geneigt, die Übertragbarkeit der Tuberkulose durch rohe Milch anzunehmen, und fordert, daß man Kinder nur mit Milch nähren darf, welche wenigstens aufgekocht sei. Auf einem internationalen tierärztlichen und landwirtschaftlichen Kongresse wurde beschlossen, daß der Ausschank roher Milch zu verbieten sei, indem es gefahrdrohend wäre, die rohe Milch der Tuberkulose verdächtiger Tiere zu genießen.

Daß Typhus und Scharlach durch den Genuß ungekochter Milch verbreitet werden kann, darüber lassen die besonders von englischer Seite zahlreich vorhandenen Mitteilungen aus den letzten Jahren und aus jüngster Zeit keinen Zweifel aufkommen; von deutscher Seite sind gleichfalls dieses bestätigende Publikationen aus alter und neuerer Zeit erfolgt; für Norwegen betonte jüngst Johannessen die Entstehung einer Scharlachepidemie durch die Milch. In allen aufgezählten Fällen wurde die Milch dadurch infiziert, daß einerseits dieselbe in nicht bedeckten Gefäßen in Wohnräumen aufbewahrt worden war, in welchen Scharlachkranke lagen, wodurch die Infektionskeime in die Milch übergehen Gelegenheit hatten, und daß andererseits die Milch mit Wasser in Verbindung gelangt war, welches durch Typhuskeime verunreinigt war. Die Infektion der Milch erfolgte in letzterem Falle in der Weise, daß das infizierte Wasser der Milch entweder in betrügerischer Absicht zugesetzt wurde,

Digitized by Google

oder daß die Milchgefäße mit infiziertem Wasser gereinigt worden waren. Die Entstehung einer auf diese Weise veranlaßten Typhusepidemie teilten Murchison und Buchanan mit. Ebenso wurde jüngst bei einer in Upsala auftretenden Epidemie festgestellt, daß die Häuser, in welchen die Krankheit zum Ausbruche gekommen war, zum großen Teil mit Milch aus einer Farm versorgt wurden, in welcher Typhus herrschte. Es konnte dabei angenommen werden, daß die Milch mit infiziertem Wasser direkt verunreinigt worden war.

Bezüglich des Scharlachs wurden in jüngster Zeit Stimmen laut, welche sich dahin aussprachen, daß bei Kühen eine Krankheit vorkäme, welche mit der Scharlachkrankheit des Menschen identisch sei, sich aber bei den Kühen nur durch eine Hautrötung äußere, ohne den Tierorganismus besonders zu affizieren, sowie daß der Hautausschlag der erkrankten Tiere, wenn er auf den Menschen überimpft würde, im menschlichen Organismus schwere Scharlachsymptome hervorrufen könne. Es liegt daher die Vermutung nahe, daß auch die Milch derart erkrankter Kühe den gesunden menschlichen Organismus zu infizieren im stande ist.

Rohe Milch, von Kühen abstammend, welche an Maul- und Klauenseuche erkrankt sind, ruft gemäß Angabe vieler Autoren bei Kindern einen unter Fiebererscheinungen verlaufenden Bläschenausschlag hervor, wodurch kleine Kinder ernstlich erkranken können. Eine solche Epidemie wurde vor zwei Jahren zu Frankfurt a. M. beobachtet, nachdem in einer ausgedehnten Milchkuranstalt unter dem Viehbestande die Maul- und Klauenseuche ausgebrochen war. Da diese Anstalt unter ärztlicher Leitung stand, so wurden von den vorstehenden Ärzten Fragebogen an die Ärzte der Stadt gesandt, mit dem Ersuchen um Auskunft darüber, „inwieweit sie nach dem Genusse der gelieferten Milch bei Kindern Gesundheitsstörungen beobachtet hätten". Die Frage wurde in obigem Sinne bejahend beantwortet. Einer der Ärzte teilte dabei seine Erfahrungen, welche er gelegentlich einer frühern Epidemie gemacht hatte, dahin mit, daß alle diejenigen Kinder, welche ungekochte Milch genossen hätten, leicht fieberhaft erkrankt seien, Bläschen am Munde und an der Zunge, sowie rote Pusteln am Körper, namentlich an den Vorderarmen bekommen hätten. Diese Erscheinungen seien beim Aussetzen der Milch nach einigen Tagen verschwunden. Die Kinder, welche dagegen die Milch in gekochtem Zustande zu sich genommen hätten, seien von der Krankheit verschont geblieben. Als er aber des Experimentes halber auch diesen kuhwarme Milch verabreicht habe, wären sie gleichfalls erkrankt. Er habe dieses Experiment mehrmals mit demselben Erfolge wiederholt.

Es ist anzunehmen, daß die Milch auch bei anderen Krankheiten die Rolle als Vermittlerin der Infektion übernimmt. Die Möglichkeit ist dadurch gegeben, daß Infektionskeime auf irgend eine Weise in die Milch hineingelangen und daß diese sich in dem für manche Pilzarten geeigneten Nährboden entwickeln und vermehren, worauf sie dann beim Genusse der Milch in den menschlichen Organismus übergeführt werden.

Digitized by Google

Eine solche Art der Weiterverbreitung ansteckender Krankheiten ist z. B. bezüglich der asiatischen Cholera festgestellt.

Aus dem Angeführten ergiebt sich für die Hygieine die Schlußfolgerung, darauf hinzuwirken, „daß der Genuß roher Milch unterbleibe und die Milch vor ihrer Verwendung gründlich aufgekocht werde", durch welches Verfahren — gemäß den Erfahrungen, welche man bezüglich der obengenannten Krankheiten gemacht hat — die etwa in der Milch enthaltenen Infektionskeime vernichtet werden. Demgemäß ist es auch für die Gesundheitspolizei angezeigt, darauf hinzuwirken, daß in öffentlichen Milchanstalten nur aufgekochte Milch zum Ausschank gelange.

6. Desinfektionsöfen.

Seitdem man erkannte, daß als Träger der Infektionsstoffe bei ansteckenden Krankheiten lebende Mikroorganismen zu erachten seien, ging das Streben der Hygieine zum Zwecke der Aufstellung eines ganz sicher wirkenden Desinfektionsverfahrens dahin, die Lebensfähigkeit dieser Organismen zu vernichten. Hierzu bewährte sich am besten die Hitze. Es wurde festgestellt, daß bei einer Temperatur von 100° C., welche eine bestimmte Zeit lang auf die zu desinfizierenden Gegenstände einwirkt, die Infektionskeime ertötet werden und daß infolgedessen die derart behandelten Gegenstände — vorausgesetzt, daß sie von der Hitze bis in ihr Innerstes durchdrungen worden waren — ohne Gefahr wieder dem freien Verkehre übergeben werden können. Auf dieser Thatsache fußend, ging man daran, brauchbare Apparate zu konstruieren, um in denselben infizierte Sachen zu desinfizieren. Diese Apparate, welche Desinfektionsöfen genannt werden, sind im Laufe der letzten Jahre verschiedene bekannt und auf ihre Wirksamkeit geprüft worden. Das Princip derselben besteht darin, daß vom Apparate erzeugter Wasserdampf, oder auf 100° und darüber erhitzte Luft, oder Wasserdampf und erhitzte Luft gleichzeitig auf die innerhalb des Apparates in einem verschlossenen Raume aufgestapelten zu desinfizierenden Gegenstände eine bestimmte Zeit hindurch einwirken. Das Ergebnis der Prüfung lief darauf hinaus, daß mit voller Sicherheit diejenigen Apparate funktionieren, welche mit Wasserdampf von 100° Hitze oder darüber auf die Gegenstände einwirken, indem selbst festverpackte Sachen in dieser Weise von der notwendigen Hitze bis auf die innersten Punkte durchdrungen werden. Als Versuchsobjekte benutzte man Bündel fest aufeinander gepreßter Kleidungsstücke, 6 wollene wohlverpackte Decken u. dgl., in deren innerstem Mittelpunkte entwicklungsfähige Milzbrandsporen oder die Sporen von Bacillus subtilis, welche als die gegen Hitze äußerst resistenten Organismen erkannt wurden, eingeschlossen waren. Mit Wasserdampf desinfizierende Apparate hatten im Verlaufe von höchstens 3 Stunden auch bei der festesten Verpackung der Bündel die Sporen getötet. Dagegen stellte sich heraus, daß trockene Luft

Digitized by Google

von 100° C. deshalb nicht genügend wirkt, weil fest verpackte große Bündel nicht bis auf ihr Innerstes von dem zur Ertötung der Keime notwendigen Hitzegrade durchdrungen wurden und selbst nach Verlauf von einer Reihe von Stunden die eingeschlossenen Organismen noch entwicklungsfähig blieben. Apparate, welche mit trockener Luft und Wasserdampf zugleich arbeiten, erwiesen sich als zur Desinfektion sehr wirksam. Bislang hatte man noch keine Öfen konstruiert, welche durch über 100° C. erhitzte Luft desinfizieren, indem man zur Erwärmung des Desinfektionsraumes den nicht überhitzten Wasserdampf benutzte; die Herstellung von Öfen dieser Art, bei welchen der Wasserdampf überhitzt wird, erwies sich wegen der damit verbundenen Gefahr als unpraktisch. Das Bedürfnis nach einem mit trockener Hitze arbeitenden Desinfektionsofen lag aber insofern vor, als man gefunden hat, daß zwar die meisten Gegenstände, wie sie im gewöhnlichen Gebrauche vorkommen, eine Einwirkung der trockenen Hitze bis über 110° C. ohne besondern Wertverlust gut zu ertragen vermögen, daß dagegen einzelne Gegenstände durch den Wasserdampf bei der Desinfektion derart geschädigt werden, daß sie ihren Wert vollständig verlieren. Letzthin nun kam Professor Dobroslawin zu St. Petersburg auf die Idee, die zur wirksamen Desinfektion notwendige, höher als 100° C. liegende Temperatur bei den durch trockene Hitze arbeitenden Desinfektionsöfen dadurch herzustellen, daß er statt einfachen Wassers Kochsalzlösungen, sowie die noch wirksameren Lösungen bestimmter Salze benutzte. (Vgl. Jahrbuch I, 29.)

Auf 100 Teile Wasser geben				
41,2 Teile	Kochsalz . . .	den Siedepunkt bei	108,4° C.
61,5 „	Ammon. nitric.	„ „ „	121,0 „
205,0 „	Kali carbonic.	„ „ „	135,0 „
325,0 „	Chlorcalcium	„ „ „	179,5 „
88,9 „	„	„ „ „	114,2 „

Ein nach seinen Angaben konstruierter Desinfektionsofen, welcher 40—50 *l* Kochsalzlösung gebraucht, konnte, nachdem die Kochsalzlösung 2 bis 3 Stunden zu sieden angefangen, zur Desinfektion verwendet werden.

	Versuch I.	II.	III.	IV.
Das Thermometer zeigte nach .	3½ Std.	2½ Std.	2 Std.	4 Std.
frei im Desinfektionsraume. . .	106° C.	105° C.	107° C.	106° C.
20fach in eine Binde gewickelt .	101 „	—	104,2 „	—
zwischen 2 Kissen eingewickelt. .	101 „	—	100,2 „	—
in einen Fußteppich „ . .	—	103,5 „	—	102 „
in einen Sack mit Wäsche gesteckt	104 „	—	—	—
in einen „ „ Kleidern „	—	105 „	—	—
in ein Paar Tuchhosen gewickelt	—	—	100,5 „	—

Digitized by Google

Um die Wirkung auf Mikroorganismen zu prüfen, wurden Seidenfäden, welche mit Sporen des **Bacillus subtilis** durchtränkt waren, in den Desinfektionsofen gebracht. Diese erwiesen sich nach Verlauf von 3 bis 4 Stunden Aufenthalt bei +102 bis 104° C. völlig vernichtet.

Aus diesen Versuchen erhellt, daß sich der Ofen zur Desinfektion eignet. Den Vorzug verdienen allerdings die mit Wasserdampf desinfizierenden Öfen insofern, als sie schneller und mit absoluterer Sicherheit bei gleicher Zeitdauer desinfizieren.

Bei der hohen Wichtigkeit der Desinfektion der mit Infektionskeimen verunreinigten Gegenstände, wie sie aus den mit ansteckenden Personen und Tieren belegten Räumen hervorgehen, ist es den kommunalen Behörden sehr zu empfehlen, sich zum Zwecke des Gebrauches für Städte, sowie für einen Komplex bei einander liegender Ortschaften Desinfektionsöfen anzuschaffen. Dieselben sind jetzt zu einem mäßigen Preise und in transportabler Form erhältlich. Bei herrschenden Epidemien läßt sich durch den von der Sanitätsbehörde überwachten Gebrauch dieser Öfen sehr wirksam zur Einschränkung der Krankheit vorgehen. Die geringen Unkosten zur Beschaffung und Bedienung der Desinfektionsöfen werden sicherlich reichlich aufgewogen durch den Vorteil, welchen hieraus das Gemeinwohl ziehen wird!

In neuester Zeit wurde auf Anregen des Dr. Hagemann von der Firma W. Budenberg in Dortmund ein mit Dampf desinfizierender billiger Desinfektionskasten angefertigt, welcher durch den Wasserdampf einer beliebigen, zur Verfügung stehenden Dampfmaschine in Betrieb gesetzt werden kann. Angestellte Versuche seitens einer von der Königlichen Regierung zur Prüfung des Apparates ernannten Sachverständigen-Kommission ergaben, daß 1. der Apparat explosionssicher ist, 2. in demselben Kleidungsstücke, Bettwerk, Matratzen, Teppiche und ähnliche Gegenstände (exkl. Leder) binnen höchstens 23 Minuten durch und durch auf mindestens 100° C. erhitzt werden, und 3. sämtliche im Apparate behandelten Gegenstände, sobald man sie nur an der Luft ausbreitet, innerhalb weniger Minuten rasch trocken werden. Letzteres erfolgt dadurch, daß die Gegenstände im Apparate nicht mit Kondensationswasser in Berührung treten und daher nur dampferfüllt sind, wenn sie den Apparat verlassen. Der Preis eines Apparates von 2,5 cbm Rauminhalt beträgt 400 M.

7. Neues über Unterleibstyphus.

Während es durch die Untersuchungen von Koch und Eberth festgestellt war, daß beim Unterleibstyphus (**Typhus abdominalis**) ein Spaltpilz, der Koch-Eberthsche **Bacillus typhi**, als Krankheitserreger zu erachten sei, waren bisheran Übertragungsversuche dieses Bacillus auf Tiere mit zweifellosem Erfolge nicht geglückt. Mit Infektionsversuchen befaßte sich im letzten Jahre eine Reihe von Forschern. E. Fränkel und M. Simmond gelang es zum ersten Male bei Kaninchen durch Ein-

Digitized by Google

führung von Typhusbacillen in den Darmkanal eine tödliche Krankheit hervorzurufen, welche unter den Erscheinungen des Typhus verlief; auch glich der anatomische Befund dem beim Menschen beobachteten und wurden aus den Darmdrüsen und der Milz der verendeten Tiere Typhusbacillen kultiviert. Diese Versuche wurden von Neuhaus, Curschmann, Michael, Pfuhl, Seitz und A. Fränkel bestätigt und erweitert. A. Fränkel fand, daß sich zu den Versuchen am besten Meerschweinchen eignen.

R. Neuhaus zu Berlin berichtete, daß er den Koch-Eberthschen Bacillus aus dem Blute von Personen, welche an Unterleibstyphus erkrankt waren, dargestellt habe. Er benutzte zu seinen Versuchen das Blut, welches aus den sogen. Roseolaflecken — welche gegen Ende der ersten Krankheitswoche auf der vordern Brustfläche der Erkrankten gewöhnlich erscheinen — beim Aufritzen der Haut hervortröpfelt. Sein Vorgehen war folgendes: Nach Reinigung der Haut durch 2 ‰ Sublimatlösung wurden mittels eines durch Ausglühen sterilisierten Messers an den Roseolaflecken oberflächliche Hautschnittchen angelegt, die herausquellenden Blutstropfen vermittelst geglühter Platinnadeln entnommen und durch Strich auf sterilisierte Nährgelatine übertragen. Während nun übertragenes Blut, welches an anderen Hautstellen entnommen war, steril blieb, kamen in Reagenzgläschen, welche mit dem von Roseolaflecken entnommenen Blute verschiedener Typhuskranken beschickt wurden, Kulturen des Koch-Eberthschen Bacillus zur Entwicklung. Die Identität des Bacillus wurde festgestellt außer durch die Form noch durch die eigentümliche Eigenbewegung, durch das Auswachsen zu längeren Scheinfäden, sowie durch das charakteristische Wachstum auf Kartoffeln. In 9 Fällen gelang es Neuhaus, den Bacillus aus Roseolaflecken zu züchten. Dieses Resultat überrascht um so mehr, als seit Jahren verschiedene Forscher bezüglich des Auffindens des Bacillus im Blute zu negativen Resultaten gelangt waren. Daß die Bacillen sich lediglich aus dem Blute der Roseolaflecken darstellen lassen, legt die Vermutung nahe, daß diese Flecken durch die Lebensthätigkeit des vom Blute in die Haut übertragenen Typhusbacillus hervorgerufen werden, welcher dort kleine Hautembolien veranlaßt. Mit den Kulturen geimpfte Mäuse und Meerschweinchen gingen zu Grunde. Die Obduktion ergab Schwellung der Milz, der Mesenterialdrüsen und Peierschen Plaques, wie dieses auch beim Abdominaltyphus des Menschen zur Beobachtung gelangt. Gewebspartikelchen aus Milz und Drüsen dieser Tiere ließen auf Nährgelatine die typischen Typhusbacillen zur Entwicklung kommen.

Neuhaus hatte ferner Gelegenheit, das Vorkommen von Typhusbacillen beim Fötus nachzuweisen. Eine an Bluthusten leidende Patientin erkrankte an Unterleibstyphus. Es gelang, Typhusbacillen aus den Roseolaflecken der Erkrankten zu züchten. Am 4. fieberfreien Tage abortierte die Erkrankte mit einem viermonatlichen Fötus. Sofort verimpfte Neuhaus Partikelchen aus dessen Lunge, Leber, Milz, Nieren, Gehirn, sowie Darminhalt auf Nährgelatine. Nach 2 Tagen wuchsen in den Gläsern, welche mit Partikelchen aus Lunge, Milz und Nieren beschickt

Digitized by Google

worden waren, Kulturen des Typhusbacillus. Dieser Fall ist in doppelter Hinsicht bemerkenswert. Er lehrt einmal, daß der spezifische Krankheitserreger auch nach der Entfieberung noch eine Zeit lang nachweisbar bleibt, welcher Umstand vielleicht auf die Recidive bei Typhus ein Licht wirft; dann bekundet derselbe, daß, obschon der fötale Kreislauf nicht in direktem Zusammenhange mit dem mütterlichen steht, dennoch geformte Elemente, im vorliegenden Falle also Typhusbacillen oder deren Sporen, von dem mütterlichen Organismus auf den Fötus übergehen können.

Über den Dauerzustand des Typhusbacillus machte Alfonso di Vesta Versuche. Derselbe sterilisierte kleine, mit Watte verschlossene Glasröhrchen, welche einen Streifen Filtrierpapier enthielten. Nachdem er mittels eines geglühten Platindrahtes kleine Mengen einer Gelatinekultur von Typhusbacillen auf die Papierstreifchen gebracht hatte, die Röhrchen wieder verschlossen und unter geeigneten Bedingungen längere Zeit hatte stehen lassen, prüfte er die Lebensfähigkeit dieser Bacillen dadurch, daß er sie unter den notwendigen Vorsichtsmaßregeln in Kolben, welche mit sterilisierter Fleischbrühe angefüllt waren, übertrug. Es ergab sich, daß noch nach 4 Monaten die aufbewahrten Typhusbacillen entwicklungsfähig waren. Durch eine andere Versuchsreihe konstatierte er, daß in Flüssigkeit suspendierte Typhusbacillen mit Leichtigkeit durch neapolitanischen Tuff hindurchfiltrieren.

Versuche, welche von Wolffhügel und Riedel im Kaiserlich Deutschen Gesundheitsamte mit dem Koch-Eberthschen Bacillus angestellt wurden, ergaben, daß der Typhusbacillus in keimfrei gemachtem verunreinigtem Flußwasser nicht zu Grunde ging, selbst wenn das Wasser durch anderes reines Wasser sehr verdünnt wurde, sondern daß er sich bei einer Temperatur von über 16° C. vermehrte, bei einer niedrigern Temperatur (+ 8° C.) wenigstens lebensfähig blieb; ferner, daß Wasser, welches gemäß seiner Beschaffenheit als Trinkwasser nicht zu beanstanden war, immer noch die geeigneten Bedingungen in sich führt, um die darin enthaltenen Typhusbacillen zu erhalten; schließlich, daß Milch als ein vortrefflicher Nährboden für Typhusbacillen zu erachten sei und deshalb sehr geeignet erscheine, im Verkehre gelegentlich die Typhusinfektion zu vermitteln.

Es stellt sich immer mehr heraus, daß als eine der häufigsten Veranlassungen zur Übertragung des Abdominaltyphus der Genuß des mit Typhusbacillen infizierten Trinkwassers zu erachten ist. Ehe noch die bakteriologischen Untersuchungen über die bei dieser Krankheit im Spiele stehenden Bakterien Aufklärung brachten, häuften sich schon die Beweise, daß der Unterleibstyphus durch Trinken verunreinigten Wassers hervorgerufen werden könne. Einen eklatanten Beweis lieferte u. a. eine im Waisenhause zu Halle a. S. auftretende Epidemie. Dieses Haus hatte eine eigene Wasserleitung, in deren schadhaft gewordene Rohre nachgewiesenermaßen Fäkalien und andere Fäulnisstoffe übergegangen waren, wodurch in dem Waisenhause eine aus-

Digitized by Google

gedehnte Typhusepidemie hervorgerufen wurde, während in der Stadt sonst keine Erkrankung an Abdominaltyphus vorkam. Sobald man die Ursache entdeckte und beseitigte, trat kein weiterer Fall mehr auf.

In den letzten Jahren sind ähnliche, lokal beschränkte Epidemien häufiger beobachtet worden und wurde als Ursache der Genuß verunreinigten Wassers stets nachgewiesen. Durch Nachforschungen von Helwig und Weber wurde aus Mainz neuerdings offiziell beglaubigt, daß eine vor kurzem daselbst beobachtete umfangreiche Typhusepidemie dadurch veranlaßt worden war, daß zur Bereitung künstlichen Sodawassers ein Brunnen benutzt wurde, welcher mit Fäkalien verunreinigt war. Im Sodawasser wurden Typhusbacillen und deren Dauersporen nachgewiesen. Es ließ sich die Epidemie von Haus zu Haus und von Person zu Person verfolgen, welche von diesem künstlich bereiteten Mineralwasser getrunken hatten. Von weiteren Publikationen führen wir noch folgenden englischerseits veröffentlichten Fall an:

Die englischen Gesundheitsbeamten Ebenezer Davies und E. Rice Morgan wurden benachrichtigt, daß auf dem Sammelgebiete eines der Wasserreservoirs, welche Swansee mit Trinkwasser versorgen, Erkrankungen an Abdominaltyphus vorgekommen seien. Sofort ordneten sie an, daß aus diesem Bassin kein Wasser mehr zur Stadt abgelassen werden sollte. Diese Maßregel kam aber bereits zu spät, und traten bei den Wasserkonsumenten des betreffenden Reservoirs in kurzer Zeit 200 Typhusfälle auf; in der darauffolgenden Woche zählte man bereits 549 Fälle bei einer Bevölkerung von 72000 Personen. In der Folge bot die Epidemie bei fortwährendem Abschlusse des Reservoirs keinen weitern Zuwachs. Durch Nachforschung stellte sich heraus, daß in 3 Meiereien innerhalb des Sammelgebietes des Reservoirs 4 Personen an Unterleibstyphus erkrankt waren und daß die Ausleerungen der Erkrankten in nicht desinfiziertem Zustande so behandelt wurden, daß die nächstgelegenen Wasserläufe, welche unmittelbar in das betreffende Reservoir übergingen, mit den Exkrementen verunreinigt werden mußten. In der Stadt trat der Typhus nur in denjenigen Häusern auf, welche mit dem Trinkwasser des betreffenden Reservoirs versorgt wurden.

8. Malaria in Italien.

Bezüglich des beim Malariafieber in Frage stehenden Ansteckungsstoffes berichteten Marchiafava und Celli, daß sie im Blute Malariakranker Plasmodien benannte Körperchen entdeckt hätten, welche innerhalb der roten Blutkörperchen einzeln oder zu mehreren gruppiert vorkämen und welche centrale Vacuolen besäßen. Außerdem fanden diese Forscher unbewegliche oder mit amöboider Bewegung ausgestattete, rundliche und pigmentierte Körperchen sowohl frei im Blute, als auch innerhalb der roten Blutkörperchen eingeschlossen vor. Die genannten Körperchen träfe man vor dem Fieberanfalle und während desselben in großer Anzahl an, nach dem Fieberanfalle jedoch und nach Verabreichung von

Digitized by Google

Chinin zeigten sie sich nur in spärlicher Menge oder fehlten gänzlich. Mitunter trügen die Körperchen Körnchen von schwarzem oder rötlichem Pigment, hörten dann auf, sich zu bewegen und hätten das Aussehen wie jene Gebilde, deren Vorkommen im Blute Malariakranker bereits früher Lavaran beschrieben hat.

Camillo Golgi untersuchte zu Pavia das Blut von Personen, welche an dem Quartantypus des Malariafiebers erkrankt waren, welche Form des Fiebers in jener Gegend die häufigste ist. Er konstatierte, daß sich in der größten Mehrzahl von 40 beobachteten Fällen pigmentierte Körperchen vorfanden, während die oben genannten beiden Forscher bei ihren Untersuchungen in der Mehrzahl der Fälle pigmentlose Plasmodien antrafen. Diesen Unterschied sucht er daraus zu erklären, daß Marchiafava und Celli meist mit ganz frischen Fällen zu thun hatten, während seine Fälle in der Regel in vorgeschrittenen Stadien zur Beobachtung gelangten. Er glaubt, daß die pigmentlosen Plasmodien sich in größerer Menge in der dem Fieberanfalle vorausgehenden Apyrexie vorfinden, und schienen sie ihm bisweilen nach dem Anfalle ganz zu verschwinden, um später wieder aufzutreten. Diese Plasmodien zeigten amöboide Bewegung, welche in einem Falle bei einer Temperatur von + 9° bis 10° C. noch 4½ Stunden nach Anfertigung des Präparates zu beobachten war. Golgi glaubt ferner, daß die pigmentierten Körperchen der Quartanform des Malariafiebers eigen seien, und daß, wenn sich zugleich mit ihnen pigmentlose Plasmodien vorfänden, dieser Befund gleichsam als Komplikation aufzufassen sei. Zwischen der Menge der gefundenen Organismen und der Stärke des Anfalles beständen im allgemeinen derartige Beziehungen, daß, je reichlicher der Befund, desto stärker die Anfälle zu sein pflegten. Bei dem Quartanfieber vollendeten die pigmentierten Körperchen ihre vollständige Entwicklung innerhalb der Periode, welche zwischen zwei Fieberanfällen verläuft, so daß man aus der Gegenwart entwickelter Formen auf den unmittelbar bevorstehenden Eintritt eines Fieberanfalles zu schließen berechtigt wäre, sowie daß man in Anbetracht der im Blute beobachteten verschiedenen Entwicklungsphasen der Körperchen das Auftreten eines Anfalles innerhalb eines oder zweier Tage vorhersagen könne.

Über die Häufigkeit des Erkrankens an Malaria in der italienischen Armee machten Sforza und Gigliarelli Mitteilungen. Die Krankheit befällt im Mittel jährlich 127 von 1000 Soldaten. Diese Ziffern stimmen mit den von Torelli angegebenen so ziemlich überein, welcher mitteilte, daß jährlich gegen 42000 Mann der Armee an Malaria erkrankten. Am gefährlichsten für das Ergriffenwerden von der Krankheit seien die Frühmorgen- und Abendstunden. Zur Verhütung des Befallenwerdens empfehlen diese Autoren, zur besagten Zeit die Fenster der Wohnungen zu schließen, sowie das Lagern auf der Erde zu vermeiden. Von großem Belange sei gute Ernährung, der Genuß unverdächtigen, eventuell der Siedehitze ausgesetzten Wassers, das Vermeiden der Durch-

Digitized by Google

nässung, sofortiger Wechsel der nassen Kleidung und schließlich das Rauchen von Tabak, welcher mit Chinarinde versetzt sei. Von lokalen Maßnahmen zur Ausrottung der Krankheit empfehle sich das Austrocknen der Sümpfe, das Aufforsten der Höhenrücken und die Kultur des flachen Landes.

Über die Assanierung versumpfter Distrikte in Italien berichtete Cyrnos im „Journal d'Hygiène". Im Po-Thale wurden von 1850—1880 in dem Gebiete von Venetien und Emilia 240 000 ha Sumpfland trockengelegt und in fruchtbares Terrain umgewandelt, vorzugsweise durch Anlage von Gräben, durch Aufschüttungen und durch Aufstellen von Schöpfmaschinen. Gleichfalls bespricht Cyrnos die Trockenlegung der Maremmen, woselbst außer der Aufschüttung und Anlage von Kanälen besonders reichlich die Anpflanzung von Bäumen angewendet wurde. Durch Trockenlegung des Fuciner Sees, welche schon in den siebenziger Jahren vollendet wurde, ist ein vollständig gesundes Gebiet gewonnen worden. Man grub dort 100 000 m Kanäle und 648 000 m kleine Gräben, wodurch man eine Ackerfläche von nahezu 16 000 ha erzielte. Die Assanierung des Agro Romano, welche durch ein besonderes Gesetz sichergestellt ist, macht bereits ziemliche Fortschritte und soll mit Schluß des Jahres 1888 vollendet sein. Das gesamte Terrain, welches zu assanieren ist, umfaßt 31 417 ha. Auch beginnt man sich wieder ernstlicher mit der Assanierung der Pontinischen Sümpfe in Italien zu befassen, in welchen bekanntlich das Malariafieber als die größte Landplage herrscht. Dieser öde Distrikt umfaßt 92 000 ha Landfläche. Man hat die Erfahrung gemacht, daß die Eukalyptus-Anpflanzungen nicht den Nutzen gebracht haben, welchen man von denselben erhoffte. Tommasi-Crudeli hat hierauf bereits vor mehreren Jahren aufmerksam gemacht, als im Trappistenkloster Tre Fontane bei Rom die Malaria, welche eine Zeit lang verschwunden war, aufs neue erschien, obgleich dort die Eukalyptus-Bäume gut gediehen. Ähnliches meldet man jetzt von verschiedenen Seiten und ist man dahin gekommen, Eichen, Ahornbäume, Laurus glandulosa, Populus angulata und Myrtenbäume dem Eukalyptus vorzuziehen. Diese Ansicht findet sich zumal vertreten in der medizinischen Zeitschrift „Il Morgagni". Dagegen tritt Naudin im „Journal d'Hygiène" nach Beobachtungen in Algerien sehr warm für den Eukalyptus-Baum ein, welchem er ganz bedeutende assanierende Wirkung zuschreibt.

9. Über Tuberkulose.

1. Heilbarkeit der Lungenschwindsucht.

Seit der Entdeckung des Tuberkelbacillus herrscht unter den mit Lungenschwindsucht behafteten Personen eine große Panik, indem von gewisser Seite betont wurde, daß der Nachweis dieses Bacillus in dem Auswurfe der Erkrankten ein Zeichen von höchst ominöser Bedeutung sei. Inzwischen hat die mikroskopische Forschung einen kleinen Einblick gewonnen in den

Digitized by Google

Vorgang, wie sich der Organismus gegen den feindlich in denselben eingedrungenen mikroskopisch kleinen Pilz zu verteidigen sucht und wie sich der Kampf der Körperzelle gegen den Parasiten vollzieht. Der in den Endothelzellen der Lunge eingenistete Feind erregt eine Reizung dieser Zellen, welche dadurch ihr Wachstum beschleunigen, zu vielkernigen Riesenzellen anwachsen und den Tuberkelbacillus umschließen. In der Folge verstärkt sich der Saftstrom zum Kampfplatze hin, es treten lymphatische Körperchen aus und bilden sich auf diese Weise kleine, die Tuberkelbacillen einschließende Knötchen — Tuberkelknötchen —, welche dem Absterben verfallen und entweder verkäsen, verkreiden oder vereitern. Mit dem Auswurfe werden die zerfallenen Gewebsmassen und mit ihnen der Bacillus aus dem Organismus entfernt. Gelingt es, in der geschilderten Art die Bacillen in ihrer vernichtenden Wirkungsweise zu besiegen, so erfolgt durch einen Vernarbungsprozeß die Heilung des Lungengewebes und somit die Genesung des Erkrankten. (Siehe auch: Untergang pathogener Schimmelpilze, Seite 457.) — Einen Beleg für die Heilbarkeit der Lungenschwindsucht liefert eine statistische Mitteilung des Anstaltsarztes Dr. Dettweiler zu Falkenstein im Taunus. Dessen Statistik fußt auf einer Gesamtzahl von 1022 von ihm behandelten Patienten, welche an der Lungenschwindsucht erkrankt waren. Der Prozentsatz der als „völlig geheilt" Entlassenen beträgt 13,2 %, derjenige für die als „relativ geheilt" zu bezeichnenden 11 %. In 72 Fällen gelang es Dettweiler, den Gesundheitszustand und die physikalisch nachweisbare Ausheilung der Lungenkrankheit seiner Entlassenen nach einem Zeitraume von mindestens 3 Jahren zu erfahren, resp. durch den Hausarzt testieren zu lassen. Von diesen Personen waren 37 männlichen, 35 weiblichen Geschlechtes; 23mal hatte Skrophulose bestanden; 37 waren erblich belastet; die durchschnittliche Krankheitsdauer betrug 142 Tage. Genannte Personen boten beim Eintritte in die Anstalt die Symptome einer wirklich „bacillären Lungenphtise" dar. Bezüglich seiner Therapie legt Dettweiler den Hauptnachdruck auf das von ihm konsequent durchgeführte System der Freiluftkur und weist ferner auf den wichtigen Erfahrungssatz hin, daß die beizeiten begonnene Kur, wenn nämlich der Zerstörungsprozeß an der Lunge noch nicht zu weit fortgeschritten ist, die günstigste Aussicht auf vollständige Heilung gewähre.

2. Versuch einer Bakteriotherapie bei Lungenschwindsüchtigen.

Professor Cantani zu Neapel berichtete über den Versuch einer neuen Behandlung bei der Lungenschwindsucht, welche man als Bakteriotherapie zu bezeichnen berechtigt ist. Gestützt auf die Erfahrung, daß in einer Nährlösung, in welcher sich mehrere Arten von Spaltpilzen befinden, die eine Art durch die andere verdrängt zu werden pflegt, ließ Cantani mehrere an bacillärer Lungenschwindsucht erkrankte Personen eine Reinkultur von Bacterium termo zu wiederholten Malen einatmen, nachdem er sich vorher überzeugt hatte, daß die Einatmung dieses Spaltpilzes keinerlei

Digitized by Google

Störungen im tierischen Organismus hervorruft. Seine Hoffnung, daß die Tuberkelbacillen durch die künstlich in die Lunge eingeführten Spaltpilze in ihrem Wachstume beeinträchtigt und schließlich gänzlich zum Verschwinden gebracht würden, wurde in einigen Fällen wirklich erfüllt. So führte Cantani einen derartig behandelten Patienten seinen Zuhörern vor, welcher, obgleich anfangs schwer erkrankt, bei der Vorstellung ein so gesundes Aussehen darbot und dessen krankhafte Erscheinungen seitens der Lunge so weit geschwunden waren, daß man von der Existenz der vorausgehenden Krankheit nichts mehr erkennen konnte. Cantani beobachtete, daß während der Einatmung des Bacterium termo bei seinen Patienten die Menge der Tuberkelbacillen im Auswurfe immer mehr abnahm, dagegen der Auswurf immer reicher an Bacterium termo wurde, und daß seine Kranken an Kräften stets zunahmen.

Cantani will nicht in dem Lichte erscheinen, als ob er infolge seiner Versuche, deren er mehrere mit günstigem Erfolge anstellte, ein unfehlbares Mittel gegen die Lungenschwindsucht aufgefunden habe, sondern nur darauf hinweisen, daß sein Vorgang auf rationeller Grundlage beruhe. Es ist durch die Veröffentlichung Cantanis ein neuer therapeutischer Gedanke erschlossen, um eventuell nicht nur gegen die Lungenschwindsucht, sondern überhaupt gegen Krankheiten, welche durch Mikroorganismen hervorgerufen werden, erfolgreich vorzugehen. Es handelt sich dabei darum, denjenigen Mikroorganismus ausfindig zu machen, welcher gleichsam als Antagonist des die Krankheit bewirkenden zu erachten ist, sowie darum, denselben dem kranken Organismus derart einzuverleiben, daß er, ohne den Kranken selbst zu schädigen, den Vernichtungskampf mit dem die Krankheit unterhaltenden Mikroorganismus aufnehmen kann. Analoge Beispiele hat man ja bereits in der Therapie zu verzeichnen und weisen wir diesbezüglich auf die Schutzpockenimpfung, auf die Schutzimpfung gegen den Milzbrand, Hühnercholera, Rotlauf der Schweine, Gelbfieber und andere hin.

Von sonstiger Seite wurden bis jetzt keine Mitteilungen über ähnliche Versuche veröffentlicht, obgleich bereits eine Jahresfrist seit der Publikation Cantanis verflossen ist.

3. Übertragbarkeit der Tuberkulose auf Vögel.

Hierüber machte Nocard in der „Central Veterinary Society“ interessante Mitteilungen. Die von demselben vorgenommenen Versuche erwiesen, daß Vögel durch Impfung sowohl als durch Fütterung mit Tuberkelbacillen enthaltenden Produkten, welche von Säugetieren herstammen, tuberkulös werden, sowie auch, daß die Tuberkulose von Vögeln auf Säugetiere übertragbar ist. Nocard gelang es, den von tuberkulösen Vögeln gewonnenen Tuberkelbacillus in Gallertflüssigkeit — Blutserum — zu züchten, wobei er konstatierte, daß derselbe dem in Kochs Laboratorium gezüchteten ähnlich war. Die Züchtung sei schwierig und gehe langsam vor sich. Sie gelang erst, als der Gallerte 1 % Pepton, 0,25 % Rohrzucker und

Digitized by Google

0,25 % Seesalz zugesetzt wurde. Erst vom 15. Tage an entwickelten sich die Bacillen und verliefen bis zum vollendeten Wachstume 6 Wochen bei einer Temperatur von + 38° C. Nach der 4. Kultur konnte dann der Bacillus auf reines Serum übertragen werden. Auf diesem wuchs er nun langsam und zeigte bei seiner Entwicklung die dem Tuberkelbacillus eigentümlichen charakteristischen Eigenschaften. Nocard ist überzeugt, daß der Tuberkelbacillus der Vögel ganz derselbe ist, wie der bei den Säugetieren vorkommende, und erklärt, daß alle in Gemeinschaft mit Menschen lebenden Vögel für die Ansteckung mit Bacillen-Tuberkulose empfänglich seien. Nocard traf in vier Geflügelhöfen Tuberkulose an und konnte die Entstehung derselben beim Geflügel zurückführen auf direkte Übertragung, welche von Personen ausging, die sich im letzten Stadium der Lungenschwindsucht befanden. In einem 5. Falle war der Ansteckungsstoff durch die Auswurfstoffe tuberkulöser Kühe auf das Geflügel übergegangen. Von seinen diesbezüglichen Erfahrungen seien folgende mitgeteilt:

Auf einem Hühnerhofe, welcher bereits seit längerer Zeit keinen Zuwachs durch fremde Hühner erhalten hatte, erkrankten und starben von einem bestimmten Zeitpunkte an viele Hühner. Bei der Obduktion der Tiere stellte Nocard Tuberkulose fest und konnte er den Tuberkelbacillus aus den Leichenteilen züchten. Die Ursache des Erkrankens des Geflügels ließ sich folgendermaßen nachweisen. Der Hausbesitzer hatte einige Zeit vor dem ersten Auftreten der Krankheit unter den Hühnern ein im letzten Stadium der Lungenschwindsucht befindliches Mädchen in seine Behausung aufgenommen, welches reichlich expektorierte. Der Auswurf wurde in Tüchern aufgefangen, welche dann mit Seifenwasser gereinigt wurden. Dieses Waschwasser entleerte man auf den Misthaufen, auf welchem die Hühner sich mit Vorliebe aufhielten.

In einem andern Falle hatte eine an Lungenschwindsucht Erkrankte die Gewohnheit, ihre Hühner und Tauben selbst aus dem Munde heraus zu füttern. Mit einem Male erkrankten und starben eine Menge dieser Tiere und wies der Tierarzt als Todesursache Tuberkulose nach. Ein in demselben Hause lebender Hund ging gleichfalls an Tuberkulose zu Grunde. Als Ursache hierfür wurde der Umstand erachtet, daß der Hund den von der erkrankten Person herrührenden Auswurf aufzulecken pflegte.

Diese Beispiele bestätigen auch für Tiere die Gefährlichkeit der von Lungenschwindsüchtigen abstammenden Auswurfstoffe, da ja denselben der Infektionskeim in dichter Menge innewohnt. Übertragung der Tuberkulose auf gesunde Personen durch Auswurfstoffe der Kranken kann jeder beschäftigte Arzt aus seiner Praxis aufweisen. Wenn die Stoffe nicht in einem Gefäße oder in Tüchern gesammelt werden, sondern frei liegen bleiben, dann lösen sich von dem eingetrockneten Auswurf Partikelchen durch die Luftströmung los, bleiben als Sonnenstäubchen in der Zimmerluft suspendiert und müssen durch den Atmungsvorgang der Zimmerbewohner in deren Atmungsorgane geraten. *Auswurfstoffe der Lungenschwindsüchtigen müssen wie Infektionsstoffe aufgefangen, desinfi-*

Digitized by Google

ziert und unschädlich untergebracht oder durch Feuer vernichtet werden.

10. Cocaïnsucht.

Noch nicht lange ist es her, daß das Cocaïn, das wirksame Princip der Cocablätter, dem Arzneischatze einverleibt wurde (siehe I. Jahrgang d. B. Seite 466), noch hallen laut die von Kranken und Ärzten dem Mittel gezollten Lobsprüche — und bereits ertönt der Warnungsruf einzelner Ärzte gegen den Mißbrauch dieses Mittels, welches in andauernd allzugroßer interner Gabe Körper und Geist schlimmer zu Grunde zu richten vermag, als der Mißbrauch des Morphiums, und welches in seinen Folgen sich verderblicher gestaltet als der Mißbrauch des Schnapses.

Die Ursache für den Mißbrauch des Cocaïns ist darauf zurückzuführen, daß man ärztlicherseits anfing, Morphiumsüchtigen, um sie von ihren verderblichen Einspritzungen zu entwöhnen, statt des Morphiums Cocaïn subkutan beizubringen, indem die Erfahrung gelehrt hatte, daß das Cocaïn die Wirkung des Morphiums zu ersetzen im stande ist. Das Mittel fand für diesen Zweck Eingang, zumal da es von gewisser Seite die Empfehlung mit auf seine Laufbahn erhielt, daß ihm der Stachel des Morphiums fehle, d. h. daß man sich nicht an das Cocaïn wie an das Morphium gewöhne in der Art, daß es schließlich dem Kranken ebenso unentbehrlich werde, wie etwa dem Opiumraucher sein Opium und dem Schnapssäufer seine Schnapsflasche. Das Cocaïn, innerlich genommen oder in subkutaner Anwendung, übt eine momentan das Nervensystem erregende, stärkende Wirkung auf den erschlafften Organismus aus und belebt daher auch insbesondere die erschlaffte Nervenkraft des Morphiumsüchtigen. Da aber diese Wirkung nur von kurzer Dauer zu sein pflegt, so tritt bald wieder der alte Zustand der erlahmten Nervenkraft ein. Die Folge davon ist, daß der der Belebung so dringend bedürftige Morphiumsüchtige immer von neuem zur Cocaïnspritze greift, um sich einen erträglichen Zustand zu verschaffen. In der Folge wendet er, bei Gewöhnung an das Mittel, gerade wie beim Morphium, immer höhere Dosen zur Einspritzung an und kann schließlich nicht mehr von dem Cocaïn loskommen. Das Fehlen des einmal angewöhnten Cocaïns nämlich giebt sich durch verschiedene unangenehme, belästigende Gefühle kund, welche den Kranken momentan ganz leistungsunfähig machen. Um diese Gefühle zu bannen, und weil er weiß, daß es ihm gelingen wird, spritzt er Cocaïn immer wieder von neuem ein. In der Folge aber macht sich der verderbliche Einfluß des Mittels geltend, welcher in einer schnell eintretenden zerstörenden Wirkung auf Körper und Geist besteht. Der Mißbrauch des Cocaïns erklärt sich weiterhin daraus, daß bis jetzt der Handel mit diesem Mittel frei gegeben und nicht wie der des Morphiums auf die Apotheken beschränkt ist, wodurch es dem Cocaïnsüchtigen leicht gemacht wird, sein verderbliches Quantum zur Ein-

Digitized by Google

spritzung sich zu verschaffen. Infolgedessen sind viele Morphiophagen entweder zum Cocaïngebrauche allein oder zur Anwendung desselben in Verbindung mit Morphium übergegangen. Die Entwicklung des Cocaïnismus vollzieht sich in der Regel in nachstehender Weise: Der Morphinist beginnt entweder allein oder unter ärztlicher Leitung sich das Morphium mit Hilfe von Cocaïn abzugewöhnen, was sich gemäß der Publikation verschiedener Ärzte leicht vollziehen lassen soll. In vielen Fällen gelingt dieses aber nicht. Es kommt der Morphinist nur wenig von seiner Morphiumdosis herunter und hat sich dazu dann noch die Cocaïneinspritzung angewöhnt. In beiden Fällen hat der Kranke nichts gewonnen, sondern wird um so elender.

Erlenmeyer zu Bendorf a. Rh. war der erste, welcher in der richtigen Erkenntnis, daß der Cocaïnmißbrauch noch schlimmer sei als der Mißbrauch des Morphiums, seinen Warnungsruf in die Welt hinaussandte. Derselbe schildert die giftige Wirkung des Cocaïns auf den menschlichen Organismus gemäß seinen Erfahrungen an einer Reihe von Cocaïnsüchtigen folgendermaßen:

Das Cocaïn hat eine gefäßlähmende Wirkung: es steigert die Pulsfrequenz, erschlafft das arterielle Gefäßsystem und bringt weiterhin Atmungsstörungen und Schweiße hervor. Vasomotorisch-respiratorische Störungen verschiedener Art, unter welchen die Ohnmacht nicht fehlt, sind hervorragende Intoxikationserscheinungen. Daß fortgesetzte Gefäßlähmung schwere Gefahren im Gefolge hat, liegt auf der Hand.

Auf körperlichem Gebiete wird bei größeren Dosen eine rapide Abmagerung beobachtet. Patienten, welche jahrelang an Morphium gewohnt waren und sich immer in verhältnismäßig gutem Ernährungszustande hielten, nahmen von dem Augenblicke der größern Cocaïnzufuhr schnell an Körpergewicht ab. Dabei bestand keine verminderte Nahrungsaufnahme und kein Magenkatarrh.

Das Aussehen der Cocaïnisten ist ein schlechtes, die Gesichtsfarbe bleich, die Augen sind zurückgesunken, das Fleisch ist welk.

An den Injektionsstellen bilden sich harte Knoten im Unterhautzellgewebe, welche die Größe einer Haselnuß erreichen und monatelang bestehen bleiben können.

Hierzu gesellen sich psychische Intoxikationssymptome. Den Übergang hierzu bildet die Schlaflosigkeit, welche ganz enorm wird und den Cocaïnsüchtigen veranlaßt, zur Morphiumspritze oder zu Schlafmitteln zu greifen. Als schwerstes psychisches Symptom ist die Geistesstörung zu erwähnen, welche in der Form der hallucinatorischen Verrücktheit auftritt. Es entstehen Hallucinationen des Gesichtes, es entwickeln sich vorübergehende psychische Verwirrungen, allgemeine psychische Schwäche, Abnahme des Gedächtnisses und stellt sich häufig eine Art von Beeinträchtigungs- (Verfolgungs-) Wahn ein. Als ein weiteres Symptom der psychischen Veränderung ist anzuführen eine abnorme Weitschweifigkeit in der Unterhaltung und Korrespondenz. Die

Digitized by Google

Cocaïnisten sprechen und schreiben sozusagen mit Anmerkungen, sie werden nie fertig, haben immer noch einen Satz einzuschieben und wiederholen sich. Einige haben die Sucht, bogenlange Briefe zu schreiben. Die Folge dieser psychischen Alteration ist die, daß sie nie mit ihren Berufsgeschäften fertig werden; sie arbeiten den ganzen Tag und bringen doch nur wenig zu stande. Die geistige Veränderung steigert sich bisweilen derart, daß die Kranken gemeingefährlich werden und in eine Anstalt untergebracht werden müssen.

Wie begründet der Warnungsruf Erlenmeyers gegen den Mißbrauch des Cocaïns ist, lehren die inzwischen von verschiedenen Seiten veröffentlichten Krankenberichte über Cocaïnisten, deren Schilderung die zähe psychische und psychisch-moralische Zertrümmerung des Menschen infolge des Cocaïngenusses bestätigt. Von diesen Krankengeschichten reihen wir eine von Haupt, dem Leiter einer Heilanstalt für Nervenkranke, mitgeteilte an, welche einen 14jährigen, zum Zwecke der Einleitung einer Entziehungskur ihm übergebenen, an Cocaïnsucht leidenden Knaben betrifft. Die Mutter dieses Knaben, welche an Morphium- und Cocaïnsucht litt, hatte wahrscheinlich ihr Kind zur Nachahmung verleitet, indem der Knabe 3 Monate vor seiner Einlieferung in die Anstalt ohne Grund anfing, sich Cocaïn einzuspritzen. Derselbe hatte sich derart rasch an das Mittel gewöhnt und die Dose in der Folge derart steigern müssen, daß er am ersten Tage in der Anstalt, als Haupt ihn frei gewähren ließ, um den täglichen Verbrauch an Cocaïn kennen zu lernen, über 60 Spritzen einer 5%igen Lösung d. h. innerhalb 24 Stunden gegen 4 g Cocaïn verbrauchte. Diesem Mißbrauche entsprachen die schweren Krankheitssymptome. Vor 3 Monaten noch ein gesundes Kind, stellte der Knabe nur noch eine Ruine körperlicher und geistiger Gesundheit dar. Das Aussehen war alt, die Haut welk, bleichgelb, kühl und mit kaltem Schweiße bedeckt; die Arme, an welchen die Einspritzungen vorgenommen wurden, waren hart infiltriert und mit Geschwüren bedeckt; die Sprache war kaum verständlich, leise, unzusammenhängend und näselnd; der Knabe hatte für nichts Interesse als für die Cocaïnflasche und Spritze; wenn er schreiben sollte, so malte er unzusammenhängende Buchstaben mit zitternder Hand; sein ganzes Leben war nur noch ein traumhaftes Vegetieren; er stand kaum aus dem Bette auf, ließ seine Exkremente unter sich gehen, wusch und kämmte sich nicht; zumal nachts traten Hallucinationen und Delirien auf, welche mit großen Erregungs- und Angstzuständen verbunden waren und sich oft zu Krampfanfällen steigerten — mit einem Worte: der vorher blühende Knabe war in dem kurzen Zeitraume von 3 Monaten körperlich und geistig vollständig zerfallen.

Die Beobachtung lehrt demnach, daß sich die Cocaïnsucht als ein Leiden offenbart, welches den ihm zum Opfer fallenden Menschen immer verderblicher umstrickt und zum sichern Untergange der leiblichen und geistigen Gesundheit führt.

Digitized by Google

11. Entfettungskuren.

Nachdem die Erkenntnis sich Eingang verschafft hat, daß die übermäßige Fettansammlung im menschlichen Organismus zu den verschiedensten körperlichen Störungen führen und sogar zur Todesursache werden kann, hat die Therapie den Entfettungskuren erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet und sind dieselben in jüngster Zeit als ein hervorragendes Kurmittel sehr gepflegt worden.

Die gewöhnliche Art der Fettleibigkeit (Adipositas) besteht darin, daß sich das Bindegewebe, welches der Sitz des Fettgewebes ist, mit Fettzellen reichlich anfüllt, infolgedessen sämtliche von Bindegewebe durchzogenen Organe mit Fettschichten durchwuchert und umlagert werden. Hierdurch nimmt die Körperfülle, der Körperumfang und das Körpergewicht erheblich zu. Während nun eine mäßige Fettentwicklung im menschlichen Körper zum Normalen gehört und dem Organismus keinerlei Nachteil bringt, beeinträchtigt dagegen eine übergroße Zunahme der Fettanhäufung die Gesundheit dadurch, daß die muskulösen Elemente der Organe durch die sie umlagernden Fettschichten in ihrer Thätigkeit geschwächt werden. Die schlimmste und oft verhängnisvoll werdende Bedrohung der Gesundheit geht vom Herzmuskel aus, dessen Leistungsfähigkeit proportional mit der Fettzunahme desselben abnimmt. Die Folge hiervon sind Kreislaufstörungen des Blutes, welche ihrerseits auf das Atmungssystem zurückwirken. Atemnot bei den geringsten Anstrengungen des Körpers ist eine der am häufigsten beobachteten Erscheinungen bei fettleibigen Personen. Andere Kreislaufstörungen geben sich durch mangelhafte Thätigkeit der Nieren kund. Das Schlimmste aber, was dem fettleibigen Menschen von der erlahmenden Herzkraft droht, ist der Herzschlag, d. i. Stillstand des Herzens, wodurch ein Erlöschen des Lebens veranlaßt wird. Wie die Herzkraft, so verringert sich bei der Fettsucht nach und nach auch die übrige Muskelkraft, so daß die dickleibigen Personen schließlich körperliche Schwächlinge werden.

Eine sorgfältige ärztliche Kontrolle über die Muskelkraft im allgemeinen und zumal über die Kraft des lebenswichtigen Herzmuskels ist daher die Hauptaufgabe, welcher sich die Therapie der Fettleibigkeit zu befleißigen hat. Die Aufgabe der Kur besteht darin, die Fettmassen aus dem Körper schwinden zu machen, ohne dessen ohnehin schon geschwächte Muskelkraft weiter zu beeinträchtigen. Die Erfahrung lehrt nun, daß eine Entfettung möglich wird: 1. durch Beschränkung in der Zufuhr der Fettbildner, d. h. derjenigen Nährstoffe, welche in der Ökonomie des menschlichen Körpers zur Fettbildung verwertet werden; 2. in der sachgemäßen Anregung der Muskelthätigkeit, womit ein vermehrter Stoffwechsel und mithin ein lebhafterer Verbrauch der im Körper angehäuften Nährstoffe einhergeht, und 3. in der Flüssigkeitsentziehung, resp. in der Beschränkung der Flüssigkeitszufuhr (Wassergenuß). In letz-

Digitized by Google

terer Beziehung ist noch die systematische Anwendung der abführenden salinischen Salze mit mäßig purgierender und reichlich harntreibender Wirkung zu erwähnen.

Auf den genannten drei Faktoren beruhen die im Laufe der Zeit in Gebrauch gekommenen Entfettungsmethoden, welche voneinander insofern abweichen, als die einen mehr auf den ersten, die anderen mehr auf den zweiten oder dritten Faktor Rücksicht nehmen. Ohne auf die einzelnen Methoden näher einzugehen, heben wir hervor, daß Banting hauptsächlich Nachdruck auf die Entziehung der sog. Fettbildner (Fett und Kohlehydrate) legte und zur Ernährung nur eiweißreiche Nahrung gestattete; daß Ebstein dagegen lehrte, daß es praktisch am leichtesten sei, den Organismus fettarm zu machen, wenn man reichlich Fett genießen lasse und dabei die Zufuhr der Kohlehydrate beschränke; daß Oertel hauptsächlich auf die Wasserentziehung in Verbindung mit lebhafter Muskelbewegung — Terrainkuren — seine Aufmerksamkeit richtete. Die sog. Schwenninger Kur ist im wesentlichen nur eine Hungerkur, bei welcher die Patienten sich viel bewegen, und bei welcher dem Körper weniger Nahrung zugeführt wird, als es für die Ernährung erforderlich ist.

Alle diese Kuren sind als wirkliche Heilmittel zu erachten, wenn sie unter sachverständiger ärztlicher Leitung angewendet werden, wobei der Arzt auf die Gesamtconstitution seines Patienten, auf vorhandene Organschwächen und auf bestimmte gegebene Indikationen sein Augenmerk zu richten hat, um von den ihm zu Gebote stehenden Mitteln das richtige auszuwählen. Nicht genug kann aber davor gewarnt werden, daß — wie es so häufig und zumal in der jüngsten Zeit geschieht, in welcher die Oertelsche Durst- und Trabkur allenthalben in Schwung gekommen ist — der Fettleibige auf seine eigene Wahl hin, ohne sachgemäße Leitung sich einer Fettentziehungskur unterwirft und diese mit aller Rigorosität durchführt. Die neueren Mitteilungen der Ärzte sind voll von traurigen Krankenberichten über Personen, welche in genannter Beziehung gefehlt haben und durch ihre unsinnigen Kuren in schwere körperliche Nachteile oder sogar in den Verlust ihres Lebens geraten sind. Wiederholt wurde beobachtet, daß Fettleibige, welche sich der Oertelschen Kur mit aller Strenge unterzogen, sich durch ermüdendes Bergsteigen und durch besondere Diät mager machen wollten, dieses Ziel zwar erreichten, jedoch nachher an Wassersucht oder an Nierenleiden starben. Bei der Oertelschen Kur ist zumal der schlimme Einfluß der Entwässerung auf das Entstehen von Nierenleiden zu betonen. Das Auftreten derartiger Störungen kann weder der Bewegung noch der Kostordnung, sondern nur der Wasserentziehung zur Last gelegt werden. Der durch die reichliche Wasserabgabe konzentrierte harnsäurereiche Urin reizt bei seinem Durchgange durch die Nieren die die Harnabsonderung vermittelnden zarten Nierengewebe, es zerfallen die Epithelien der Glomeruli und der Harnkanälchen, wodurch Eiweiß aus dem Blute heraustransstudiert und der

Digitized by Google

Körper geschwächt wird. Unter einer zu starken Entwässerungskur leidet ferner das Herz. Anfälle von Herzschwäche, kleiner, unregelmäßiger, weicher Puls, Ohnmachts- und Schwindelanfälle wurden beobachtet und erklären sich aus der ungenügenden Ernährung des Körpers und des Herzens, sowie aus der übergroßen Anforderung, welche während der Kur an die Muskelkraft des Herzens gestellt wird. Außerdem wurden noch nervöse Störungen beobachtet: Kopfschmerz, Schlaflosigkeit, Abnahme oder Mangel des Appetits und des Durstes u. dergl.

Mit Hinweis auf die angeführten schlimmen Folgen muß daher zumal vor dem planlosen Entfetten durch Wasserentziehen gewarnt werden. Vor allem gebietet das Alter hierin eine bestimmte Grenze, welche nicht überschritten werden darf. Bei Personen über 50 Jahren, bei welchen sich eine Verknöcherung der Schlagadern ausgebildet hat, und bei welchen infolgedessen die Ernährung des Herzens erschwert ist, muß man recht vorsichtig sein. Vor Einleitung einer Oertelschen Kur muß ferner der Zustand der Nieren einer Untersuchung unterzogen werden, und sind Personen, welche an Nierenleiden erkrankt sind, von der Kur auszuschließen. In Anbetracht dessen, daß bei der Oertelschen Kur durch die vermehrte Körperbewegung und Arbeitsleistung des Herzens infolge des Bergsteigens dem Herzen eine ganz bedeutend vergrößerte Arbeit auferlegt wird, sowie ferner daß infolge der gleichzeitig gebotenen Nahrungsverminderung die Ernährung des Herzens leidet, und schließlich daß die gesteigerte Harnsäureausscheidung aus dem Körper eine größere Anforderung an die Arbeitsleistung des Herzens stellt, muß die streng durchgeführte Kur als ein entschieden den Organismus angreifendes Mittel erachtet werden, welches nur in die Hand des sachkundigen Arztes gelegt werden darf, sofern es der Menschheit zum Nutzen gereichen soll. Wenn die schlimmen Folgen einer sinnlos angewandten Entfettungskur mehr der Öffentlichkeit bekannt gegeben werden, dann wird demnächst zum Vorteile der Entfettungsbedürftigen manche Kur unterbleiben, welche bisher oft nach eigener Wahl oder nach Anleitung populärer Heilbücher oder Badeschriften ausgeübt worden ist.

12. Extraktion einer verschluckten Gabel aus dem Magen.

Im Anschlusse an unsere vorigjährige Abhandlung über die chirurgische Behandlung des Magens (Seite 458) teilen wir einen interessanten Fall über eine von Vollaillon ausgeführte, der Pariser Gesellschaft für Chirurgie zur Kenntnis gegebene Gastrotomie mit, welche durch das Verschlucken einer Gabel bedingt wurde.

Der 25jährige Taschenspieler C. führte u. a. das Kunststück aus, Säbelklingen, Spazierstöcke, Gabeln u. dergl. zu verschlucken und darauf wieder hervorzuholen. Diese Prozedur wird folgendermaßen ermöglicht: Beugt man den Kopf möglichst weit rückwärts, so bildet der Weg vom Munde durch die Speiseröhre hindurch in den Magen hinein eine gerade

Digitized by Google

Linie. Auf diesem Wege kann man leicht elastische oder gerade lange Gegenstände durch den Mund hindurch in die Speiseröhre hinein verschwinden machen und sie dann wieder hervorholen. Diese Kopfstellung lassen u. a. die Ärzte ihre Patienten einnehmen, wenn sie die Magensonde einführen, was ohne Schwierigkeit gelingt. Es gehört nur etwas Übung dazu, den durch den Fremdkörper hervorgerufenen Brechreiz zu überwinden. Am 8. August 1886 produzierte sich C. damit, eine Gabel in seine Speiseröhre hinein verschwinden zu lassen. Im Momente einer eintretenden Atemnot hatte er dabei das Unglück, die an den Zinken festgehaltene Gabel fahren zu lassen, welche darauf in den Magen hinabrutschte. Die einzige augenblickliche Folge dieses Unfalles war ein sich einigemal wiederholender blutiger Auswurf; am nächsten Tage konnte C. sogar seine Taschenspielerkünste wieder aufnehmen. Nach Verlauf von mehreren Tagen jedoch verspürte C. in der Magengrube ein unangenehmes Gefühl, was ihn veranlaßte, ärztlichen Rat einzuholen. Am 6. Tage nach dem Unfalle wurde C. Pollaillon zur Operation zugesandt. Bei der Untersuchung des Leibes war, trotzdem C. kein starkes Fettpolster besaß, von der Gabel mit Bestimmtheit nichts durchzufühlen, obgleich C. angab, daß er die Lage derselben im Magen genau empfinde, indem dieselbe mit der Spitze nach links und mit dem Griffende nach rechts gelagert sei. Die Gabel war nach seiner Angabe von mittlerer Größe und bestand aus verzinktem Eisen. Die durch den Fremdkörper jetzt veranlaßten Schmerzen waren stärker bei leerem Magen, weshalb C. häufiger Speisen zu sich nahm. Im übrigen waren sämtliche Leibesfunktionen in Ordnung und hatte sich weder Erbrechen noch Blutung eingestellt. Bei nochmaliger Untersuchung wurde an der Stelle, wo angeblich das Griffende der Gabel gelegen war, ein harter, beweglicher Punkt durchgefühlt und erregte ein auf diese Stelle ausgeübter Druck Schmerzen, als ob mit der Gabelspitze gegen das Herz gestoßen würde. Zum Zwecke einer sichern Diagnose führte Pollaillon die mit Metallspitze und Resonateur versehene Schlundsonde nach Collin ein, welche im Ohre des Untersuchenden ein ganz bestimmtes Geräusch erregt, wenn die Spitze der Sonde einen Fremdkörper im Magen berührt. Da der Erfolg ein negativer war, so fing Pollaillon an der Existenz der Gabel im Magen zu zweifeln an. Durch folgende weitere Versuche jedoch wurde der Untersuchende von dem wirklichen Vorhandensein des Fremdkörpers überzeugt:

a) Eine Magnetnadel von äußerster Empfindlichkeit stellte sich gegen die Magengegend ein, sobald sich C. der Nadel näherte, und folgte die Nadel den Bewegungen des C. b) Ein in der Entfernung weniger Millimeter von der Magengegend des C. gehaltener starker Elektromagnet erzeugte beim Schließen des Stromes eine kleine Hervorwölbung der Haut, wie wenn sich von innen aus dem Magen heraus dem Magneten etwas entgegenstürzte. Nachdem man den Magneten an einer Schnur vor der Magengegend aufgehangen hatte, schwankte derselbe nach Öffnen des Stromes hin und her; sobald man aber den Strom schloß, legte sich der Magnet an die Magengegend an. Diese Versuche bewiesen, daß in dem obern

Digitized by Google

Abschnitte des Bauches ein eiserner Körper vorhanden sein müsse. Da an eine Entfernung auf sonstigem Wege nicht zu denken war, so schritt Pollaillon zur Gastrotomie unter antiseptischen Kautelen. Von der 9. Rippe 1 cm nach innen wurde vom Knorpelrande aus ein 7 cm langer Schnitt auf den Schwertfortsatz des Brustbeines zu durch die Haut geführt, die darunter liegenden Weichteile schichtweise durchtrennt und so die Bauchhöhle eröffnet. Das vorfallende Netz wurde mit einem karbolisierten Schwamme in der Bauchhöhle zurückgehalten. Der zufühlende Finger traf sofort den Magen und entdeckte in diesem den Fremdkörper. Eine Falte der vordern Magenwand wurde vorgezogen und mittels zweier durch die Basis der Falte durchgestoßener langer Nadeln der Magen über den beiden Lippen der Bauchwunde festgehalten. Nachdem darauf die vorliegende Magenwand durch einen 3 cm langen Schnitt eröffnet worden war, wurde die Gabel mit einer starken Pincette gefaßt und herausbefördert. Mehrere blutende Gefäße wurden unterbunden, die Magenwunde mit Katgutfäden genau vernäht, die beiden langen Nadeln ausgezogen, der Magen versenkt, die Bauchwunde mit Silberdrahtnähten verschlossen und endlich ein Listerscher Verband angelegt. Bisher hatte man bei dieser Art von Eröffnung des Magens denselben in die Bauchwunde eingenäht, so daß der Operierte anfangs eine Magenfistel behielt, welche erst nachträglich zum Verschlusse gebracht wurde. Die Folge davon war ein Verwachsenbleiben der Magenwand mit der Bauchwand, was gewöhnlich dauernde Beschwerden für den Operierten mit sich zu führen pflegte. Vertrauend auf die Fortschritte der Chirurgie, hat Pollaillon die Operation in der genannten Weise geändert, in der Hoffnung, daß sich jetzt keine Verwachsung einstelle, welche dann in der That auch nicht erfolgte. Am Tage der Operation empfand C. in der Magengegend starken Schmerz, welcher tiefes Atemholen verhinderte. Erbrechen, Gasauftreibung des Leibes oder sonstige Zeichen für Bauchfellentzündung stellten sich in der Folge nicht ein. Als einzige Störung bei dem Heilungsvorgange war nur eine leichte, rasch vorübergehende Gelbsucht mit geringer Fieberbewegung zu verzeichnen unter gleichzeitigem Auftreten eines kleinen Abscesses in der Bauchschnittwunde. Vom ersten Tage ab wurde Patient mit Bouillon- und Fleischklystieren ernährt; am zweiten Tage erhielt er bereits durch den Mund einige Eßlöffel voll Eisbouillon und späterhin Milch; am zehnten Tage aß er schon Fleischspeisen. Drei Wochen nach der Operation war C. außer Bett. Weder bei Leersein noch bei Anfüllung des Magens bestand Schmerz und konnte der Operierte schmerzlos den Rumpf nach allen Seiten beugen. Aus diesem Grunde ist der Schluß gerechtfertigt, daß eine Verwachsung der Magenwand mit der Bauchwand nicht eingetreten ist, sondern daß der Magen sich frei in der Bauchhöhle bewegt.

13. Zur Descendenzlehre.

Die Anhänger der Descendenzlehre waren bisher der Ansicht, daß erworbene Eigenschaften sich vererbten. Die neuesten Erfahrungen

Digitized by Google

über die Vorgänge bei der Befruchtung stehen mit dieser Ansicht nicht in vollem Einklange, und muß die Lehre dahin abgeändert werden, daß im Einzelleben eines Menschen erworbene pathologische Eigenschaften sich in der Regel nicht vererben, sowie daß erbliche, in einer Familie vorkommende Mißbildungen oder Krankheiten auf Variation des Keimes jenes Individuums zurückzuführen sind, bei welchem das Leiden in der Familie zuerst auftritt.

Der Zoologe Professor A. Weismann zu Freiburg, welcher sich in der jüngern Zeit mit der Descendenzfrage eingehend beschäftigte und zur Lösung derselben sich feststehender, durch die Forschung der Befruchtungsvorgänge gewonnener Thatsachen bediente, stellt sich vor, daß die Vererbung darauf beruhe, daß von der wirksamen Substanz des Keimes, dem Keimplasma, stets ein Minimum unverändert bleibe, wenn sich der Keim zum Organismus entwickelt, und daß dieser Rest des Keimplasmas dazu diene, die Grundlage der Keimzellen des neuen Organismus zu bilden; die Keimsubstanz, aus welcher der Sprößling entstehe, sei demnach nichts anderes als ein Rest der Keimsubstanz, woraus dessen Erzeuger hervorgegangen sei; es bestehe demnach Kontinuität des Keimplasmas von einer Generation zur andern. Diese Ansicht ließe sich besser durch Thatsachen stützen, als die bisherige Anschauung von der Neuerzeugung des Keimstoffes in jedem Organismus, und biete eine Handhabe zum Verständnisse des Vorganges der Vererbung, indem sie ihn auf einfaches Wachstum zurückführe. Sie setze ihn in Parallele mit der Fortpflanzung der einzelligen Organismen, bei welchen auch dieselbe Substanz fort und fort wächst, und neue Individuen nur dadurch entstehen, daß sie sich von Zeit zu Zeit teilt. Der Unterschied zwischen einzelligen und mehrzelligen Organismen bestehe nur darin, daß bei den letzteren der Teilung der Keimsubstanz ein Entwicklungsprozeß nachfolge, welcher zur Bildung eines vielzelligen Individuums führe. Dieses überwiege dann zwar an Masse ganz unendlich über den unverbraucht zurückbleibenden Rest des Keimplasmas, aber in genetischer Beziehung stelle sich der ganze übrige Organismus gewissermaßen nur als ein Anhang an der Keimzelle dar, sei nur ein Nebenprodukt der ewigen Keimsubstanz, verfalle nach kürzerer oder längerer Entwicklung dem Absterben, während die Keimsubstanz unter dem Schutze und der Ernährung des vielzelligen Körpers weiter wachse, sich an Masse vermehre und neue Keimzellen hervorbringe, welche die Fähigkeit lieferten, eine folgende Generation von Körpern zu erzeugen, in welchen sich der nämliche Prozeß immerfort erneuere. Demgemäß könne man sich das Keimplasma unter dem Bilde einer lang dahinkriechenden Wurzel vorstellen, von welcher sich von Strecke zu Strecke einzelne Pflänzchen erhöben, die die Individuen der aufeinanderfolgenden Generationen seien. Hieraus folge, daß bei allen durch echte Keime sich fortpflanzenden Tieren und Pflanzen nur solche Charaktere auf die folgende Generation übertragen werden könnten, welche der Anlage nach schon im Keime enthalten waren. Erworbene Charaktere seien deshalb nicht vererbbar, weil das Keimplasma nicht in jedem Individuum neu erzeugt werde,

Digitized by Google

sondern sich von dem voraufgehenden ableite, und daher seine Beschaffenheit, vor allem aber seine Molekularstruktur nicht von dem Individuum abhänge, in welchem es zufällig liege. Das Individuum sei gewissermaßen nur der Nährboden, auf dessen Kosten es wachse. Eine Veränderung des Keimplasma habe nur dann statt, wenn die Keimzelle durch äußere Ursachen irgend ein verändernder Einfluß träfe, so daß die Struktur der Keimzelle eine Modifikation erfahre. In diesem Falle gehe dann aus der Keimzelle ein typisch verschiedenes Wesen hervor, welches jetzt seine besonderen Eigenschaften wieder so lange fortpflanze, bis die modifizierte Keimzelle von neuem eine Abänderung ihrer Konstitution erleide.

Durch die Forschung ist unzweifelhaft festgestellt, daß die sexuelle oder amphigone (Häckel) Fortpflanzung auf der Vereinigung der Kerne zweier Fortpflanzungszellen und zwar einer männlichen und einer weiblichen beruht.

Bei den mehrzelligen Individuen der höheren Tierklassen ist der Anfang zur Entstehung eines neuen Individuums gegeben durch den Moment des Eindringens eines Spermatozoon in ein zur Befruchtung reifes Ei. Gemäß neueren Untersuchungen fällt dem Kerne sowohl der männlichen als der weiblichen Fortpflanzungszelle die Rolle zu, die erblichen Eigenschaften von Generation zu Generation zu übertragen, wohingegen das Protoplasma dieser Zellen nur die Aufgabe hat, die Beziehung zur Umgebung zu regeln, Nahrung aufzunehmen und Gewebe zu bilden. Die Untersuchung lehrte, daß der Kopf des Spermatozoon der Zellkern der männlichen Fortpflanzungszelle ist und daß der Fadenanhang desselben nur das umgewandelte Protoplasma dieser Zelle darstellt, welches als Bewegungsorgan für die Fortpflanzungszelle dient, um ein Eindringen des Spermatozoon in das Ei zu ermöglichen; daß ferner der Fadenanhang des Spermatozoon nach dem Eindringen desselben in das Ei durch Auflösen zu Grunde geht, während der Kopf sich mit dem Kerne der Eizelle vereinigt. Diese beiden Kerne, in deren Molekularstruktur die generellen und individuellen Charaktere der Eltern, von welchen die Zellen abstammen, begründet sind, gelangen in organisierter Form zur Vereinigung und geben ihre Organisation zu keiner Zeit auf, lösen sich auch nicht auf, wie man früher glaubte. Der aus dieser organisierten Vereinigung der beiden Zellkerne hervorgehende neue Keim hat daher in allem teil an der in den beiden Fortpflanzungszellen vereinigten Erbschaft, und kommen in den aus dem neugeschaffenen Keime hervorgehenden Geweben sowohl die väterlichen als die mütterlichen Eigenschaften zur Geltung. Eine Veränderung des individuellen Charakters der Fortpflanzungszellen eines mehrzelligen Individuums, dessen Fortpflanzungszellen mit den übrigen den Körper konstituierenden Körperzellen ja nur insofern in näherer Verbindung stehen, als die letzteren den ersteren die Bedingung zur Erhaltung zu liefern haben, kann nur dadurch stattfinden, daß äußere Einwirkungen die Fortpflanzungszellen dauernd beeinflussen, was relativ selten geschieht. Es ist ebenso unwahrscheinlich, daß erworbene Eigentümlichkeiten eines Individuums dessen Fort-

Digitized by Google

pflanzungszellen zu beeinflussen im stande sind, als die Annahme Wahrscheinlichkeit besitzt, daß, wenn wir Fleisch geschlachteter Tiere in unsern Körper aufnehmen, wir hierdurch einen Anteil an den Eigenschaften der betreffenden Tiere erhalten. Sind aber die Fortpflanzungszellen durch krankhafte Vorgänge im Körper geschädigt worden und kommt es zur Vereinigung derartig geschädigter Fortpflanzungszellen, so tritt die der befruchtenden Samenzelle oder der befruchteten Eizelle von Hause aus mitgegebene Schädigung bei der neugebildeten Keimzelle als Erbstück auf und offenbart sich bei derselben als Krankheitsanlage oder Mißbildung. Die meisten auf den Leib der mehrzelligen Organismen statthabenden Einwirkungen modifizieren, falls sie überhaupt einen Effekt erzielen, aber nur die Körperzellen, entweder vorübergehend oder für die ganze Lebensdauer, nicht die Fortpflanzungszellen. Kommt es hierbei zu zweckmäßigen Modifikationen eines Körperteils oder des ganzen Organismus, so nennt man dieses eine Anpassung des Körpers an die neuen Bedingungen; kommt es dabei zu vorübergehenden oder dauernden Störungen, so heißt dieses Krankheit oder Leiden. Derartige Anpassungen oder Krankheiten aber sind von der Vererbung auf die Nachkommenschaft ausgeschlossen.

Bei der amphigonen Fortpflanzung werden zwei Vererbungstendenzen gewissermaßen miteinander gemischt. In dieser Vermischung liegt die Ursache der erblichen individuellen Charaktere und in der Herstellung dieser Charaktere die Aufgabe der amphigonen Fortpflanzung. Sie hat das Material an individuellen Unterschieden zu schaffen, mittelst dessen die Selektion neue Arten hervorbringt.

Selektionsprozesse im eigentlichen Sinne des Wortes, solche, die neue Charaktere liefern durch allmähliche Steigerung bereits vorhandener, sind nicht möglich bei Arten mit monogener Fortpflanzung. Bei den einzelligen Organismen, welche sich durch Teilung fortpflanzen, besteht noch nicht der Gegensatz zwischen Körper und Keimzellen. Wird ein solches Individuum im Laufe seines Daseins durch irgend einen äußern Einfluß verändert und erhält dasselbe dadurch ein individuelles Merkmal, so wird letzteres bei der Zellteilung auf die Teilsprößlinge übergehen. Jeder bei den einzelligen Organismen irgendwie entstandene individuelle Charakter wird daher bei der Zellvermehrung übertragen und ist auf diese Weise die erblich-individuelle Variabilität zu erklären, indem bei diesen Organismen in gewissem Sinne Elter und Kind noch ein und dasselbe Wesen sind und das Kind ein Stück der Elter ist.

Anders aber verhält es sich bei der sexuellen amphigonen Fortpflanzung. Sobald hier einmal der Anfang individueller Verschiedenheit gegeben ist, bleibt die Möglichkeit ausgeschlossen, daß die Individuen wieder gleich werden, und müssen die Verschiedenheiten sich sogar im Laufe der Generationen steigern, nicht im Sinne größerer Unterschiede, wohl aber in dem immer neuer Kombinationen der individuellen Charaktere.

Digitized by Google

14. Spaltpilze im menschlichen Darmkanale.

W. Sucksdorff machte interessante Mitteilungen über die Menge der im menschlichen Darmkanale vorhandenen Mikroorganismen, sowie über das Schwanken dieser Menge infolge des Genusses verschiedenartiger Lebensmittel, einzelner Getränke und bestimmter Medikamente.

Die von denselben angestellten Versuche ergaben, daß bei der gebräuchlichen Nahrungsweise zahllose Mikroorganismen im Darmschlauche leben und daß ihre Menge den größten Schwankungen unterworfen ist. Das Mittel der von ihm annäherungsweise geschätzten Mikroorganismen-Anzahl betrug 53 124 Millionen in den Darmentleerungen eines Tages. Diese gelangen in den Darmkanal durch den Genuß der Nahrungsmittel und Getränke, welche teils eine Menge Pilze enthalten in ihrem Rohzustande, teils auf ihrer Laufbahn bis zur Verwendung als Speise oder Getränke durch Mikroorganismen verunreinigt werden. Außerdem werden noch viele Mikroorganismen mit dem Speichel aus der Mund- und Rachenhöhle, woselbst sie durch den Atmungsvorgang und durch den Ernährungsvorgang hingeraten sind, in den Verdauungsschlauch hinabbefördert. Die Schwankungen, welche sich in der Menge der vom Darme beherbergten Mikroorganismen bemerklich machen, werden dadurch bedingt, daß einerseits mit den täglich genossenen Speisen und Getränken eine wechselnde Menge Organismen, je nach dem Gehalte der Nahrungsmittel an denselben, in das Verdauungssystem aufgenommen werden, und andererseits dadurch, daß die verschiedenen Nahrungsmittel nicht denselben, sondern bald einen günstigern, bald einen schlechtern Nährboden für die bereits im Darmschlauche lebenden Organismen abgeben. Durch Versuche wurde festgestellt, daß beim Genusse sterilisierter Nahrungsmittel der Bakteriengehalt der Fäces in ganz bedeutendem Grade abnimmt. Während die Mittelzahl in 1 mg Fäces bei nicht sterilisierter Nahrung 381 000 Mikroorganismen betrug, verringerte sich die Anzahl bei der Aufnahme sterilisierter Speisen und Getränke auf 10 395 pro 1 mg. Durch diesen Nachweis findet der alte Erfahrungssatz seine wissenschaftliche Begründung, daß der Genuß von alten verdorbenen Nahrungsmitteln, welche zahllose Mengen Spaltpilze enthalten, sehr häufig mit dem Auftreten akuter Magen- und Darmkatarrhe in Zusammenhang steht. Um Verdauungsstörungen auszuweichen, ergiebt sich die Notwendigkeit, eine sorgfältige Auswahl der Nahrungsmittel vorzunehmen, solche, welche erfahrungsgemäß eine Menge Spaltpilze enthalten — gärende, schimmelige, faulende Speisen und Getränke —, vom Genusse auszuschließen, oder die Nahrungsmittel durch Erhitzen zu sterilisieren.

Bezüglich des Weines als Nährsubstrat für Spaltpilze wurde folgendes festgestellt: Durch Züchtungsversuche in Fleischwassergelatine ergab sich, daß Weißwein von Hause aus eine reichliche Menge Spaltpilze, Rotwein dagegen keine — d. h. auf genanntem Nährboden gedeihende —

Digitized by Google

besitzt. Werden dem Weine absichtlich Spaltpilze zugesetzt, so zeigt sich, daß Rotwein ein sehr schlechtes Nährsubstrat, Weißwein ein schlechtes bildet. Im Kaffee kommen Pilze viel langsamer und in geringerer Anzahl zur Entwicklung als im Thee. Die genannten Getränke, in der Menge von 1 *l* mit den gewöhnlichen, nicht sterilisierten Nahrungsmitteln genossen, scheinen keinen besondern Einfluß auf die Verringerung der Mikroorganismen-Anzahl im Darmkanale auszuüben. Ganz entschieden aber ist die fäulnishindernde Wirkung zweier als interne Desinfektionsmittel gebräuchlicher Medikamente, nämlich des Chinins und des Naphthalins. Chinin, in der Dosis von $1^1/_2$—2 g pro Tag mit den nicht sterilisierten gewöhnlichen Nahrungsmitteln genommen, verringerte die Anzahl der Spaltpilze ungefähr in demselben Verhältnisse wie der Genuß sterilisierter Nahrung. Von ganz eminenter Wirkung war das Naphthalin, indem dieses Medikament in kurzer Zeit den Verdauungsschlauch in seiner ganzen Länge wirksam zu desinfizieren im stande war. Der Versuch zeigte, daß 2 g Naphthalin, pro Tag genommen, eine solche Abnahme der Darm-Mikroorganismen herbeiführten, daß in 1 mg Exkremente nur noch 1146 Spaltpilze vorhanden blieben. Dieses Mittel empfiehlt sich demnach vorzugsweise zur Verwendung bei Krankheiten des Verdauungsschlauches, welche auf Pilzinvasion zurückzuführen sind und bei welchen Gärungserscheinungen auftreten.

15. Wirkung einzelner Genußmittel auf den Verdauungsprozeß.

C. Bikfaloi in Klausenburg, welcher sich mit Verdauungsversuchen — sowohl künstlichen, im Reagenzglase, als bei Tieren angestellten — beschäftigte, kam zu folgenden Schlüssen:

1. Alkohol, bereits in geringen Mengen genossen, verlangsamt den Verdauungsprozeß. Derselbe wirkt auf die Verdauung der Albuminate ungünstiger ein, als auf die Umwandlung des Dextrins in Traubenzucker. Die Wirkung erklärt sich aus der Fähigkeit des Alkohols, Pepsin zu fällen. Der Versuch mit künstlichem Magensafte ergab, daß bei Gegenwart von 20 % Alkohol 6—7mal weniger verdaut wird, als bei Abwesenheit desselben.

2. Bier verlangsamt den Verdauungsvorgang. Diese schädliche Wirkung ist nicht so sehr dem Alkoholgehalte des Getränkes zuzuschreiben, als vielmehr auf den Gehalt des Bieres an neutralen Salzen zurückzuführen, welche die freie Säure des Magensaftes binden. Es erhellt dieses daraus, daß bei Zusatz von Salzsäure die hemmende Wirkung des Bieres geringer wird.

3. Wein, in geringen Mengen genossen, befördert die Verdauung; in großen Mengen dagegen wirkt derselbe hemmend infolge seines Alkoholgehaltes.

Digitized by Google

4. Die gleiche Wirkung wie Wein besitzt der Kaffee. Der Gerbsäuregehalt des reichlich genossenen Kaffees fällt die Eiweißkörper.

5. Mäßiges Rauchen alteriert die Verdauung nicht; viel Rauchen hingegen behindert den Verdauungsvorgang und zwar aus dem Grunde, weil die sich beim Rauchen in der Rachenhöhle niederschlagenden Bestandteile des Rauches durch die Speiseröhre in den Magen hinabfließen und, da sie alkalisch reagieren, den Magensaft neutralisieren und daher unwirksam machen.

6. Kleine Mengen Kochsalz befördern die Verdauung, größere Mengen verlangsamen dieselbe, wahrscheinlich dadurch, daß sie die Schwellung der zu verdauenden Körper behindern.

16. Miscellen.

Untergang pathogener Schimmelpilze im tierischen Organismus. Hierüber teilte Ribbert zu Bonn einzelne interessante Beobachtungen mit. Injizierte derselbe Kaninchen eine geringe Menge Sporen von pathogenen Schimmelpilzen, so blieben die Tiere am Leben. Die Untersuchung der in bestimmten Zeiträumen nach der Injektion getöteten Tiere ergab, daß sich unter diesen Umständen eine regelmäßige Keimung der Sporen nicht entwickelt hatte. Schon 6 Stunden nach Anstellung des Versuches zeigt sich im Körper des Tieres eine auf die Unschädlichmachung der feindlich eingedrungenen Keime gerichtete Reaktion, indem die Sporen von weißen Blutkörperchen umgeben erscheinen, welche die feindlichen Elemente gleichsam umkapseln und zwischen welchen eingeschlossen die Sporen im Verlaufe von einzelnen Tagen zu Grunde gehen. Mit dem Absterben der Pilze zerfallen und verschwinden die weißen Blutkörperchen. Dieser Prozeß der Abkapselung der Mikroorganismen führt zur Bildung kleiner Knötchen, welche in weichen Organen, wie in der Leber, zur Kompression der umgebenden Organzellen führt. Späterhin regenerieren sich die Leberzellen und zwar vielfach unter Bildung von Riesenzellen, welche häufig Sporenreste in sich enthalten. Auch in der Lunge werden Riesenzellen aus den Epithelzellen gebildet, von denen manche gleichfalls die Pilze in sich aufnehmen. In beiden Organen bringen es die Sporen zu einer unvollkommenen Keimung in Gestalt einer allseitigen feinen Umstrahlung; jedoch wird die regelmäßige Entwicklung eben durch die protoplasmatische Einhüllung und zwar in erster Linie von seiten der weißen Blutkörperchen verhindert. Der geschilderte Vorgang giebt ein hübsches Bild von dem Kampfe ums Dasein zwischen der tierischen Körperzelle und dem feindlich in dieselbe eindringenden Parasiten.

Natureis und Kunsteis. In der neueren Zeit haben einzelne Eisfabrikanten begonnen, Kunsteis aus destilliertem Wasser herzustellen. Die Verwendung des in dieser Art hergestellten Eises ist dem Gebrauche des Natureises und des aus nicht sterilisiertem Wasser fabrizierten Eises gegenüber hygieinisch entschieden zu befürworten, indem sich ergeben hat,

Digitized by Google

daß zur Eisbereitung häufig verunreinigtes Wasser genommen wird und daß ferner die Eisgerinnung des Wassers die in letzterem enthaltenen Mikroorganismen nicht vernichtet. Zum Beleg führen wir eine Untersuchung des vereideten Chemikers Dr. Bischof zu Berlin an, welche aus 7 verschiedenen Quellen herstammendes Natureis betraf, dessen Schmelzwasser sowohl chemisch als bakterioskopisch geprüft wurde. Durch dieselbe wurde festgestellt, daß 1. alle 7 Sorten einen mehr oder weniger erheblichen Gehalt an Ammoniak und Salpetersäure besaßen, was auf Verunreinigung des Wassers mit Fäulnisstoffen hindeutete, und 2. in 1 ccm des Schmelzwassers 148—880 000 lebensfähige Organismen vorhanden waren. Die Verwendung aus unreinem Wasser hervorgegangenen Eises dürfte demnach gesundheitliche Gefahren in sich schließen, insofern 1. das Eis häufig zum Zwecke der Konservierung der Nahrungsmittel gebraucht wird und dabei oft in direkten Kontakt mit letzteren gelangt, wobei diese mit Mikroorganismen infiziert werden müssen, und 2. ärztlicherseits das Eis als internes Medikament verwendet, d. h. häufig den Kranken zum Verschlucken verordnet wird. Beim Kunsteis, welches aus destilliertem Wasser bereitet wird, fallen die genannten Nachteile fort, und empfiehlt sich daher die Einführung desselben in den öffentlichen Gebrauch.

Verhalten der Mikroorganismen im Trinkwasser und im kohlensäurehaltigen Wasser. Das Ergebnis der Untersuchungen des Italieners Leone bezüglich des obengenannten Gegenstandes war folgendes:

Frisches Wasser — der Münchener Wasserleitung (Mangfallwasser) entnommen — enthielt unmittelbar nach der Entnahme in 1 ccm 5 Mikroorganismen; nach 24 Stunden war die Zahl in derselben Wassermenge über 100 gestiegen, nach 2 Tagen auf 10 500, nach 3 Tagen auf 67 000, nach 4 Tagen auf 315 000 und nach 5 Tagen über $^1/_2$ Million. Dieses Resultat blieb dasselbe, wenn das Wasser während dieser Zeit in Bewegung versetzt wurde oder in Ruhe verblieb. Anders war das Verhalten in kohlensäurehaltigem Wasser. In diesem nahmen die Mikroorganismen nicht nur nicht an Zahl zu, sondern sie verminderten sich. Wasser, welches anfangs 186 Mikroorganismen in 1 ccm enthielt, zeigte nach 5 Tagen deren nur noch 87, nach 10 Tagen 30 und nach 15 Tagen bloß 25. Der Grund hierfür liegt in der direkten Wirkung der Kohlensäure, nicht im Mangel an Sauerstoff. Wurde nämlich gewöhnliches Wasser, welches Mikroorganismen enthielt, mit einem Wasserstoffgasstrome durchleitet, so zeigte sich keine Abnahme der Mikroorganismen, während eine solche erfolgte, wenn Kohlensäure dem Wasser zugeführt wurde.

Aus der Bereitung künstlicher Mineralwasser hervorgehende Gesundheitsgefahr für die Konsumenten. Hierauf ist mit Recht von verschiedenen Seiten aufmerksam gemacht worden, da sich

Digitized by Google

durch Untersuchungen ergab, daß zur Bereitung dieser sich in das Publikum Eingang verschafft habenden Wasser bisweilen nicht destilliertes, resp. nicht vorher gekochtes Wasser verwendet wird. So fand z. B. Pfuhl, daß in 1 ccm einer Probe 20 000 entwicklungsfähige Keime von Mikroorganismen enthalten waren. Mit Recht ist daher die Notwendigkeit zu betonen, daß ein Verbot des Gebrauches nicht sterilisierten Wassers zur künstlichen Mineralwasserbereitung Platz greifen muß, indem es ja klar liegt, daß mit der Verwendung verunreinigten Wassers, welches schädliche Organismen, z. B. Cholerabacillen, Typhusbacillen u. a. enthält, die Gesundheit der Wasserkonsumenten bedroht wird. Was nützt z. B. die Vorsicht, wenn beim Herrschen einer Choleraepidemie, den hygieinischen Anforderungen entsprechend, nur gekochtes Wasser zum Trinken und zum Gebrauche im Hause verwendet wird, dagegen das besonders in Cholerazeiten allgemein beliebte Mineralwasser, welchem man ja eine absolute Reinheit in bakteriologischer Beziehung zutraut, aus Wasser bereitet wird, welches zufälligerweise einer mit Cholerabacillen verunreinigten Wasserbezugsquelle entlehnt sein kann?

Mikroorganismen der Seeluft. Versuche, welche von Moreau und Miquel bezüglich der Seeluft angestellt wurden, bewiesen, daß diese sehr wenig Mikroorganismen enthält. Die Analyse ergab im Mittel 6 Bakterienkeime auf 10 000 *l* Luft. Schimmelpilze wurden fast nur in der Nähe des Landes vorgefunden. Genannte Autoren fassen das Resultat ihrer Untersuchungen in folgendem zusammen:

1. Seeluft, in großer Entfernung von der Küste, ist fast absolut keimfrei;

2. die Reinheit der Luft nimmt mit der Entfernung von der Küste zu, 100 km vom Lande beginnt die Zone der absoluten Reinheit;

3. das Meer reinigt mit großer Geschwindigkeit die Küstenluft, jede größere Wasserfläche bildet demnach ein Hindernis für die Verbreitung pathogener Keime;

4. der von der See kommende Wind ist als ein vorzügliches Reinigungsmittel für die Küstenluft zu erachten, dessen Wirkung sich weit in das Land hinein erstreckt;

5. nur bei bewegter Seeluft finden sich in dieser Bakterien in geringem Verhältnisse;

6. die Luft der Schiffsräume ist unverhältnismäßig keimreicher als die Seeluft; jedoch nimmt bereits in den ersten Tagen der Bakteriengehalt dieser Luft ab und bleibt dann ziemlich gleichmäßig keimhaltig;

7. im Verhältnisse enthält die Luft der Schiffsräume ungefähr 100mal weniger Mikroorganismen als die Luft der Pariser Wohnungen.

Luftstaub. Nach Nägeli kann man die Staubpartikelchen der Luft entsprechend ihrer physikalischen Beschaffenheit in 3 Gruppen teilen:

1. sehr große Partikel,

2. Sonnenstäubchen,

3. sehr feine Partikelchen.

Digitized by Google

Letztere sind für das Auge nicht mehr sichtbar. Von ihrem Vorhandensein überzeugt man sich dadurch, daß man sich den in der Luft enthaltenen Wasserdampf auf sie niederschlagen läßt. Man kann dieses leicht zeigen, indem man die mit Wasserdampf gesättigte Luft einer kurz vorher entleerten Wasserflasche durch Saugen abkühlt. Hierdurch bildet sich dann in der Flasche ein gleichmäßig grauer Nebel, welchen die mit einem Wassermantel umgebenen feinen Staubpartikelchen darstellen. Die sehr feinen Staubpartikelchen bleiben selbst in sehr ruhiger Luft lange Zeit schwebend erhalten. Reuk zu München fand ein Zimmer, welches ein halbes Jahr lang geschlossen gehalten worden war, vollständig staubfrei; dagegen erwies sich die Luft in demselben immer noch pilzhaltig.

Holzpflasterung. Über den hygieinischen Wert der Holzpflasterung spricht sich ein dem gesetzgebenden Körper von Neu-Süd-Wales erstatteter Bericht sehr abfällig aus: Holz ist ein Material, welches nicht als geeignet zur Pflasterung bezeichnet werden darf, solange es nicht völlig undurchlässig für Feuchtigkeit gemacht und so gelegt werden kann, daß das Eindringen von Wasser zwischen die einzelnen Blöcke unmöglich wird. Außerdem müßte auch die Spaltung der Holzfasern durch die Abnutzung verhütet werden. Die angestellte Untersuchung ausgehobener Holzblöcke ergab, daß diese in einem Grade mit organischen Stoffen durchsetzt waren, welcher in keinem Verhältnisse zur Zeit des Alters des Pflasters stand. Die Porosität und leichte Zerstörbarkeit des Materials lassen die Verwendung von Holzpflaster, gleichviel in welcher Form und nach welcher Methode, als unpassend und ungesund erscheinen. Der Bericht empfiehlt daher, die weiteren Anlagen von Holzpflaster in Sidney einzustellen. Zu bemerken ist, daß es sich dabei nicht etwa um weiches, sondern um hartes Holz handelte.

Wirkung der Kolanuß. Watson Smith teilte mit, daß die in Westafrika einheimische Kolanuß, die Frucht eines zwischen Sierra Leone und dem Kongo wachsenden, zum Genus Sterculia gehörigen Baumes, von den Einheimischen als ein vorzügliches Mittel gegen eines der größten Leiden der Sterblichen, nämlich gegen den Katzenjammer, wie er sich nach übermäßigem Alkoholgenusse einstellt, hoch geschätzt werde. Eine aus Kolanuß bereitete Paste mache in kurzer Zeit den vom Alkoholmißbrauch beschwerten Kopf wieder leicht. Der Gebrauch der Kolanuß sei so verbreitet, daß in einzelnen Garnisonstädten am Wege Verkäufer säßen, welche zumal den vorübergehenden Soldaten, deren Gewohnheit es sei, in Baccho zu excessieren, die Kolanuß anböten. Die Wirkung sei den Soldaten gut bekannt, indem sie nach dem Genusse der Kolanuß sich ernüchterten, ehe sie zur Kaserne zurückkehrten. Die Mohammedaner und Araber, welche im Alkoholgenusse den Eingeborenen voraus seien, erlangten diese Überlegenheit nur dadurch, daß sie während der Trinkgelage die Kolanuß kauten und dadurch der üblen Wirkung des Alkohols vorbeugten. Der Kolanuß werde auch noch die Wirkung nachgerühmt, daß sie dem sich ihrer bedienenden Trinker einen Ekel gegen den Alkohol einflöße, so daß er in den nächstfolgenden Tagen sich dem Alkoholgenusse nicht mehr zuwende.

Digitized by Google

Die Kolanuß enthält Koffe'n und Theobromin, die Alkaloïde des Kaffees und Thees, woraus die vorher erwähnte Wirkung derselben zu erklären ist, indem ja auch in unserer Heimat der Kaffee als Mittel zur Ernüchterung in gutem Rufe steht.

Selbstmord-Statistik. Professor Morselli veröffentlichte in der italienischen Cronica medica folgende bemerkenswerte Resultate, welche er auf Grund einer vergleichenden Statistik aller Länder bezüglich des Selbstmordes gewonnen hat:

1. In den Staaten Europas und Amerikas ist die Häufigkeit des Selbstmordes in den letzten Decennien, insbesondere von 1811—85, eine ständig zunehmende.

2. Die Zone der größten Selbstmordfrequenz liegt in Mittel-Europa und umfaßt die Bevölkerung rein germanischer oder keltisch-germanischer Rasse.

3. In Übereinstimmung aller Berichte fällt das Maximum der Selbstmordkurve in die heiße und trockene, das Minimum in die kalte und feuchte Jahreszeit, die Mittelzahl in die Monate Mai und Juni.

4. Die Religionen folgen: Protestantismus, Katholicismus, Griechisch-unierte Kirche, Mosaismus, Mohammedanismus, Buddhismus.

5. Städte haben größere statistische Ziffern als Landstädte und Dörfer.

6. Das männliche Geschlecht steht zum weiblichen betreffs des Selbstmordes im Verhältnisse von 4 : 1.

7. Die Selbstmordziffer in der Jugend ist in ganz Europa gewachsen, insbesondere für weibliche, weniger für männliche Individuen.

8. Landleute und Industrielle haben die niedrigste Ziffer; die gebildeten Klassen (Wissenschaft, Künste) die höchste; in allen Ländern kommt eine sehr große Zahl auf Soldaten und Dienstmädchen.

9. Selbstmord durch Erhängen kommt am häufigsten vor bei der germanischen und slavischen Rasse, im Winter, im Herbste, in Städten; Selbstmord durch Ertränken in südlichen Gegenden, bei der lateinischen Rasse, im Frühling, im Sommer auf dem flachen Lande.

10. In Nord- und Mittel-Europa wird vom Manne Erhängen bevorzugt, in den südlichen Ländern herrscht die blanke und die Feuerwaffe vor; Weiber neigen im allgemeinen zum Ertränken. Dienstmädchen zum Vergiften, Soldaten zum Erschießen.

11. Je höher der Kulturgrad und je entwickelter die Sensibilität, um so größer ist die Neigung zu schnell und schmerzlos wirkenden Mitteln des Selbstmordes.

Anwendung der Galvanokaustik bei Rachendiphtherie. Blöbaum in Koblenz, welcher der Ansicht huldigt, daß die Rachendiphtherie vorwaltend eine lokale Behandlung erheische, darauf hinzielend, die diphtheritischen Plaques der erkrankten Schleimhaut zu zerstören, benutzt zu diesem Zweck die galvanokaustische Glühschlinge. Der Erfolg an Ort und Stelle mit diesem Instrumente ist ein durchschlagender und daher diese Methode der Ätzung zu empfehlen. Blöbaum teilte eine Reihe von Fällen

Digitized by Google

mit, bei welchen er durch sein Vorgehen augenscheinlich die Krankheit coupiert haben will.

Bisheran besteht bezüglich des Wesens und der Behandlung der Diphtherie unter den Ärzten noch keine Übereinstimmung. Die einen sind der Meinung, daß die Diphtherie an der Rachenschleimhaut ihren Anfang nehme, also lokal beginne, und daß sich von dort aus der Krankheitsprozeß dem übrigen Organismus mitteile; die anderen vertreten die Ansicht, daß die Krankheitserscheinung an der Schleimhaut bloß als ein sich lokalisierendes Krankheitssymptom zu erachten sei und erst sekundär infolge des Erkrankens des Gesamtorganismus bedingt werde. Bezüglich der Therapie spalten sich die Mediziner gleichfalls in zwei Lager. Die einen richten ihre Behandlung vornehmlich gegen den örtlichen Krankheitsprozeß an der Schleimhaut und wenden daselbst desinfizierende oder ätzende Mittel an, während die zweite Reihe der Ärzte ihr Hauptvorgehen gegen den Gesamtorganismus richten und dem örtlichen Krankheitsprozeß weniger Beachtung schenken. Beide Parteien haben ihre günstigen Erfolge aufzuweisen. Die ganze Sache ist noch nicht spruchreif.

Schwanzbildung beim Menschen. Der russische Arzt Elisejew machte Mitteilung über eine von ihm beobachtete Schwanzbildung beim Menschen. Am untern Ende der Wirbelsäule einer 23jährigen Person befand sich ein schwanzartiger Anhang von $4^1/_2$ cm Länge und $2^1/_2$ cm Breite, welcher mit Haaren besetzt war. Derselbe enthielt Knochen, welche als die Steißwirbel erkannt wurden, und war von Fettgewebe erfüllt. Das Gebilde verdankte seinen Ursprung einer abnormen, nach hinten strebenden Lagerichtung des Steißbeines. Diese Anomalie war gemäß angestellter Nachforschung in der weiblichen Linie der Familie erblich.

Das Steißbein, ein noch zur Wirbelsäule zugerechnetes Knochengebilde, besteht in der Regel aus 4 oder 5 Knochenstücken, an welchen der Charakter der Wirbelknochen fast nicht mehr zu erkennen ist, zumal da bei denselben die Ringform der Wirbel eingegangen und nur ein Rudiment des Wirbelkörpers übriggeblieben ist. Diese Wirbelrudimente, welche reihenförmig aneinander angeordnet sind, hängen als eine Verlängerung der Wirbelsäule dem Kreuzbeine nach unten an, und sind im Normalen so gelagert, daß sie äußerlich nicht zum Vorscheine treten. Eine besondere Funktion besitzen dieselben beim Menschen nicht. Bei den geschwänzten Säugetieren bildet das Steißbein die knöcherne Grundlage des Schwanzes. Die einzelnen Wirbel, deren Anzahl variiert, besitzen alle Attribute eines wahren Wirbels. Eine Vermehrung der Steißwirbel beim Menschen soll als Rasseneigentümlichkeit bei einem malayischen Stamme im Innern Javas vorkommen.

Übereinstimmung der „Favus" benannten Haarkrankheit bei Menschen und Hühnern. Die unter dem Namen Favus bekannte Haarkrankheit des Menschen, welche Kahlköpfigkeit im Gefolge hat, wird durch das Wuchern eines Fadenpilzes — Achorion Schoenleinii — im Innern der Haarfollikel bedingt. Längst war es bekannt, daß auch bei

Digitized by Google

den Hühnern in der Haut ein Fadenpilz vorkommt, welcher den Untergang der Federn und daher auch eine Kahlheit bewirkt. Man vermutete bereits früher, daß diese beiden Pilze die gleichen seien, jedoch bisher bloß auf Grund ihrer morphologischen Ähnlichkeit. Vor kurzem gelang es dem französischen Arzte Neumann, den bei Hühnern vorkommenden Favus auf Kaninchen zu übertragen, und rief derselbe bei diesen Tieren die nämlichen Erscheinungen hervor, wie der vom Menschen auf Kaninchen überimpfte Favus. Demnach scheint die Identität des Hühnerfavus mit dem beim Menschen vorkommenden erwiesen zu sein.

Tonvorstellung. Professor Stricker stellte auf Grund subjektiver Argumente hin vor einigen Jahren in seinen „Studien über Sprachvorstellungen" die Behauptung auf, daß das Sprachbild, welches beim Anhören der menschlichen Stimme in unserem Bewußtsein auftritt, allein zum Verständnisse des Gesprochenen nicht ausreiche, sondern daß dazu noch die Innervation derjenigen Muskeln angeregt werden müßte, mit welchen wir die vernommenen Worte wirklich sprechen. Es ist nun festgestellt, daß, wenn das im Vorderhirn liegende Sprachcentrum, von welchem die genannten Muskeln ihre Innervation empfangen, zerstört wird, sich jener eigentümliche Zustand von Sprachlosigkeit (Aphasie) ausbildet, bei welchem die betreffenden Personen die Worte zwar wissen und die Schriftzeichen kennen, jedoch trotz intakter Bewegungsfähigkeit nicht sprechen und nicht schreiben können. Ähnlich verhält es sich mit der Tonvorstellung. Stricker hatte, sobald er sich ein musikalisches Motiv vorstellte, Gefühle im Kehlkopfe, als würde er innerlich still singen. Bei anderen Personen machte er die Beobachtung, daß sie die Motive mit den Lippen gleichsam intonierten. Einzelne Musiker gaben an, daß sie bei der Tonvorstellung in der Gegend des Gehörorganes etwas verspürten. Infolgedessen kam Stricker auf den Gedanken, daß bei musikalisch veranlagten Personen vielleicht der am Trommelfelle angreifende Muskel, welcher Trommelfellspanner (tensor tympani) genannt wird, die Rolle spiele, welche bei anderen Personen die Muskeln des Kehlkopfes oder der Lippen bei der Tonvorstellung übernehmen. Auf die Veranlassung Strickers untersuchte Professor Störck einzelne Sänger mit dem Kehlkopfspiegel und fand, daß, wenn diese sich bei der Untersuchung ein musikalisches Motiv vorstellten oder auch wenn sie ein solches bloß anhörten, dann deren Stimmbänder in etwas geringerem Grade jene Bewegungen ausführten, welche beim wirklichen Singen in der That gemacht werden. Von Johann Strauß wurde festgestellt, daß er seine Motive mit Lippengefühlen dachte, ohne daß er sich dessen bewußt war. Dr. Pollack wies ferner beim Hunde mittels eines Fühlhebels nach, daß der Trommelfellspanner bei Tönen von verschiedener Höhe Zusammenziehungen verschiedener Intensität ausführt, wie Hensen und Bockendal angegeben haben. Als Neues ergab sich, daß bei den Selbstlautern der Fühlhebel ungleich stark erschüttert wird, indem er bei A die lebhaftesten Erschütterungen erfährt, und von da allmählich

Digitized by Google

abgestufte, bis sie bei U fast unmerklich werden. Die Aktion ist eine Reflexbewegung, indem z. B. der Spanner des linken Trommelfelles in Thätigkeit versetzt wird durch Schallimpulse, welche nur auf das rechte Ohr wirken können. Nach Zerstörung des verlängerten Markes fielen die reflektorischen Impulse fort. Am Ohre eines tauben Hundes, dessen Gehörapparat bei der anatomischen Untersuchung sich als vollkommen erwies, erfuhr der Hebel gar keine Erschütterung, welche Art von Geräuschen man auch immer auf das Tier einwirken ließ.

Gesundheitsschädliche Einwirkung des Rauchens von Havanna-Tabak auf das Herz. Prof. Fränkel, dirigierender Arzt an der Berliner Charité, machte darüber Mitteilungen, daß das übermäßige Rauchen von schweren Havanna-Tabaken sich durch krankhafte Wirkung auf das Herz äußere. Die Erscheinungen bestehen in beschleunigter unregelmäßiger Herzthätigkeit und führen zu quälenden Beschwerden: Unruhe in der Herzgegend, Kurzatmigkeit, Mattigkeit, Schlaflosigkeit u. dergl. Forsche man nach der Ursache, durch welche derartige, vom Herzen ausgehende Störungen bedingt würden, so finde man, daß die Kranken leidenschaftliche Raucher seien. Zwar seien die Cigarren nicht stark nikotinhaltig, jedoch seien sie direkt aus der Havanna importiert. Man erfahre dabei, daß die Raucher lange Zeit hindurch nichts Krankhaftes empfunden hätten, bis sich eines Tages ohne sonstige bekannte Veranlassung Herzbeschwerden einstellten, welche schnell anstiegen und den Raucher zum Arzte führten. Sehr selten sähe man ähnliche Beschwerden bei Personen sich entwickeln, welche keine echten Havanna-Cigarren, sondern bei uns im Handel vorkommende gewöhnliche Cigarren selbst in ungewöhnlich großer Menge rauchen. Auch nach dem Rauchen von Cigarretten seien derartige Beschwerden noch nicht beobachtet worden, wenn es auch feststehe, daß hierdurch gewisse andere krankhafte Erscheinungen erzeugt würden. Das Alter, in welchem die Herzbeschwerden sich geltend machen, ist sehr verschieden. Selten sind die Kranken jünger als 30 Jahre; am häufigsten stehen sie zwischen den 40—50er Lebensjahren. Die Krankheit komme aus leichtverständlichen Gründen nur in der reichern Gesellschaftsklasse zur Beobachtung und gäbe den Grund dafür ab, daß starke Raucher von selbst sich vom Rauchen entwöhnten, indem Beschwerden von seiten des Herzens sie dazu veranlaßten.

Die Beschwerden bei derartigen Kranken schwinden oft sehr schnell, wenn das Rauchen aufgegeben wird; in anderen Fällen dauert es länger, ehe das Herz wieder regelmäßig arbeitet. Für passionierte Raucher sei hinzugefügt, daß ihnen späterhin wieder mäßiges Rauchen von in Deutschland fabrizierten Cigarren, und selbst aus Havanna-Tabaken verfertigten, gestattet werden kann. Was bei dem Rauchen genannter Cigarren schädlich wirkt, steht noch nicht fest. Jedenfalls ist die Erkrankung nicht von dem Nikotingehalte der Cigarre abhängig, indem Fränkel die Beobachtung machte, daß Personen, welche von bestimmten, direkt aus der Havanna importierten

Digitized by Google

Cigarren rauchten, krank wurden, während sie Cigarren vertrugen, welche von demselben Tabak aus der Havanna abstammten, aber erst in Bremen oder Hamburg gefertigt worden waren.

Hygieinische Vorrichtungen am Mersey-Tunnel. Der Liverpool mit dem gegenüberliegenden Birkenhead verbindende Mersey-Tunnel, der größte submarine Tunnel der Welt, dessen bauliche Beschreibung im Jahrbuche 1885/86 Seite 603 erfolgte, besitzt folgende, auf die Hygieine bezugnehmende Einrichtungen: Da derselbe durch ein wasserdurchlässiges Gestein hindurchführt, welches trotz der Auskleidung des Stollens mit Backsteinen und Cement immer noch die den Tunnel befahrenden Reisenden mit der Gefahr des Ertrinkens bedrohen könnte, so ergab sich die Notwendigkeit, einen Drainage-Tunnel anzubringen. Dieser liegt unterhalb des Hauptstollens, besitzt 2,44 m Durchmesser und neigt von seiner Mitte beiderseits abwärts, so daß die Endpunkte des Entwässerungskanales an den beiden Ufern 49 m tief unter der Erde gelegen sind. Der Fahrtunnel, dessen Mitte am tiefsten liegt, steht an dieser Stelle mit dem Drainage-Tunnel in Kommunikation, infolgedessen das durch das Gestein in den Hauptstollen eindringende Süß- und Salzwasser seinen Abfluß in den Drainagestollen nehmen muß, durch welchen es zu den tiefsten Endpunkten abfließt, um daselbst mittels Pumpwerken in die Höhe gehoben zu werden. Da ferner der Tunnel 1125 m lang ist und der Reisende ohne besondere Einrichtung in die Gefahr des Erstickens geraten könnte, so mußte ein Ventilations-Tunnel angebracht werden. Dieser läuft in 6 m Entfernung parallel mit dem Fahrtunnel, besitzt 2,14 m Durchmesser und ist in bestimmten Abständen mit dem Hauptstollen verbunden. Zwei Riesenfächer von 12 m Durchmesser, von welchen der eine in Liverpool, der andere in Birkenhead aufgestellt ist, saugen mittels dieses Stollens aus dem Haupttunnel die verdorbene Luft heraus, welche durch die von den Endstationen nachströmende frische Luft ersetzt wird. Zwei andere kleinere Fächer dienen zur Ventilation der unter dem Fahrlande befindlichen Tunnelstrecke, welche auf der Seite von Birkenhead ca. $^3/_4$ km, auf der Liverpooler Seite etwas kürzer ist. Wenn diese vier Fächer gleichzeitig in Thätigkeit sind, so können dieselben aus dem Tunnel in 1 Minute 600 000 Kubikfuß Luft absaugen, infolgedessen im Tunnel die Luft innerhalb 7 Minuten vollständig erneuert wird.

Digitized by Google

Länder- und Völkerkunde.

I. Afrika.

1. Deutsch-englisches Abkommen betreffs der westafrikanischen Schutzgebiete am Golf von Guinea.

Zwischen Deutschland und England wurde in jüngster Zeit wegen weiterer Abgrenzung ihrer westafrikanischen Schutzgebiete am Golf von Guinea und wegen Gewährung gegenseitiger Handels- und Verkehrsfreiheit daselbst ein neues Übereinkommen abgeschlossen. Dasselbe wird im „Reichsanzeiger" durch folgenden Notenaustausch zwischen dem Englischen Auswärtigen Amt und der Deutschen Botschaft in London dargestellt:

1. Lord Rosebery an den Kaiserlichen Botschafter in London.

(Übersetzung.)

Auswärtiges Amt (Foreign Office), den 27. Juli 1886.

Am 29. April 1885 teilte Lord Granville Sr. Excellenz dem Grafen Münster die Zustimmung der Regierung Ihrer Majestät zu einem Übereinkommen mit, nach welchem eine näher bezeichnete Demarkationslinie diejenigen Gebiete am Golf von Guinea voneinander scheiden sollte, innerhalb deren Großbritannien einerseits und Deutschland andererseits die Freiheit haben sollten, Gebietserweiterungen zu machen, Schutzherrschaften anzunehmen und ihren Einfluß auszuüben. Am 7. des folgenden Monats erklärte Graf Münster die Annahme des Übereinkommens seitens der Deutschen Regierung. Die vereinbarte Linie folgt im Inlande der rechten Uferseite des Rio del Rey von der Mündung dieses Flusses bis zu seiner Quelle, nimmt von dort in gerader Linie die Richtung nach der linken Uferseite des Alt-Kalabar oder Croß-Flusses, überschreitet diesen Fluß und endigt ungefähr 9° 8′ östlicher Länge von Greenwich an einem Punkte, der auf der englischen Admiralitätskarte als „Rapids" bezeichnet ist. Die Deutsche Regierung hat vorgeschlagen, die Grenzlinie nach dem Inland zu verlängern, und die Regierung Ihrer Majestät hat diesen Vorschlag angenommen. Die Vorschläge der Regierung Ihrer Majestät bezüglich der Richtung, welche die verlängerte Linie zu nehmen hätte, und bezüglich ihrer Begrenzung sind von der Deutschen Regierung angenommen worden. Infolgedessen habe ich nunmehr

Digitized by Google

formell zu erklären, daß die Regierung Ihrer Majestät bereit ist, sobald die deutsche Regierung ihre Zustimmung erteilt, einzuwilligen, daß die Demarkationslinie, von dem Endpunkt der ursprünglichen Linie auf der linken Uferseite des Alt-Kalabar oder Croß-Flusses beginnend, in diagonaler Richtung nach dem rechten Ufer des Benuë-Flusses, östlich von Yola und in unmittelbarer Nähe dieser Stadt, bis zu einem Punkt verlängert wird, welcher nach längerer Untersuchung dem praktischen Bedürfnis entsprechend zur Festsetzung dieser Grenze als geeignet befunden werden wird. Die Regierung Ihrer Majestät übernimmt die Verpflichtung, die auf den Handel bezüglichen Zusicherungen, wie sie in der Note Lord Granville's vom 16. Mai enthalten sind, auch auf die Gebiete im Westen der verlängerten Grenzlinie auszudehnen, vorausgesetzt, daß die Deutsche Regierung in gleicher Weise für die Gebiete östlich von der Linie Zusicherungen giebt, welche den in der Note des Grafen Münster vom 2. Juni 1885 erteilten entsprechen. Es wird mir angenehm sein, von Ew. Excellenz die formelle Mitteilung zu erhalten, daß die Deutsche Regierung die Grenzlinie annimmt und die gewünschten Zusicherungen erteilt.

Ich habe die Ehre u. s. w. Rosebery.

Sr. Excellenz dem Grafen von Hatzfeldt.

2. Der Kaiserliche Botschafter in London an Lord Rosebery.

Deutsche Botschaft, London den 2. August 1886.

Mylord!

Im Anschluß an die zwischen dem Grafen Münster und Lord Granville gewechselten Noten vom 29. April und vom 7. Mai v. J., betreffend die Abgrenzung der deutschen und englischen Interessensphären am Golf von Guinea, haben Ew. Excellenz die Güte gehabt, mich in der Note vom 27. v. M. zu benachrichtigen, daß die Königlich Großbritannische Regierung gewillt ist, mit der Kaiserlichen Regierung eine fernere Abgrenzung in jenen Gebieten vorzunehmen. Es wird in dieser Note ein Übereinkommen nachstehenden Inhalts vorgeschlagen:

Von dem Endpunkte der ursprünglichen, durch die Noten vom 27. April und 7. Mai v. J. festgesetzten Grenzlinie aus, die auf der englischen Admiralskarte als „Rapids" bezeichnet ist, soll die neue, verlängerte Linie ihren Anfang nehmen, und zwar soll sie, von den als „Rapids" bezeichneten Stromschnellen des Alt-Kalabar beginnend, in diagonaler Richtung zu einem Punkte auf dem rechten Ufer des Benuë-Flusses, im Osten und in der unmittelbaren Nähe der Stadt Yola, laufen, welcher sich, nach vorgenommener Untersuchung, praktisch als zur Festsetzung dieser Grenze geeignet herausstellen wird. Die Regierung Ihrer Majestät der Königin erteilt die Zusicherung, daß die auf den Handel bezüglichen Bestimmungen, wie sie in der Note Lord Granville's vom 16. März 1885 niedergelegt sind, auch auf die Gebiete im Westen der neuen verlängerten Grenzlinie Anwendung finden sollen, vorausgesetzt, daß die Kaiserliche Regierung eine der Note des Grafen Münster vom 2. Juni 1885 analoge Zusicherung für die östlich der neuen Linie gelegenen Gebiete abgiebt. Ew. Excellenz haben die Güte gehabt, hinzuzufügen, daß die Königlich Großbritannische Regierung bereit sei, das vorstehende Übereinkommen formell als bindend anzuerkennen, wenn dasselbe die Zustimmung der Kaiserlichen Regierung finde. Ich bin daher beauftragt

Digitized by Google

worden und beehre mich, Ew. Excellenz zu erwidern, daß die Kaiserliche Regierung dem von Ew. Excellenz vorgeschlagenen Übereinkommen ihre Zustimmung erteilt.

Mit der ausgezeichnetsten u. s. w. Hatzfeldt.

Sr. Excellenz dem Herrn Grafen von Rosebery.

2. Deutsch-englisches Abkommen betreffs Ostafrikas.

Der „Reichsanzeiger" vom 30. Dezember 1886 veröffentlichte den Notenwechsel zwischen dem deutschen Botschafter in London, Graf Hatzfeldt, und dem englischen Minister der auswärtigen Angelegenheiten, Lord Iddesleigh, welcher das deutsch-englische Abkommen über Ostafrika enthält. Dasselbe lautet:

1. Deutschland und Großbritannien erkennen die Souveränetät des Sultans von Sansibar über die Inseln Sansibar und Pemba, sowie über diejenigen kleineren Inseln an, welche in der Nähe der erstern innerhalb eines Umkreises von 12 Seemeilen liegen; desgleichen über die Inseln Lamu und Mafia.

Dieselben erkennen in gleicher Weise als Besitz des Sultans auf dem Festlande eine Küstenlinie an, welche ununterbrochen von der Mündung des Miningani-Flusses am Ausgang der Tunghi-Bucht bis Kipini reicht. Diese Linie beginnt im Süden des Miningani-Flusses, folgt dem Laufe desselben 5 Seemeilen und wird dann auf dem Breitenparallel bis zu dem Punkte verlängert, wo sie das rechte Ufer des Rovuma-Flusses trifft, durchschneidet den Rovuma und läuft weiter an dem linken Ufer entlang.

Die Küstenlinie hat eine Tiefe landeinwärts von 10 Seemeilen, bemessen durch eine gerade Linie ins Innere von der Küste aus bei dem höchsten Wasserstande zur Flutzeit. Die nördliche Grenze schließt den Ort Kau ein. Im Norden von Kipini erkennen die genannten Regierungen als dem Sultan gehörig an die Stationen von Kismayu, Baraawa, Merka, Makdischu mit einem Umkreise landeinwärts von je 10 Seemeilen und Warscheik mit einem Umkreise von 5 Seemeilen.

2. Großbritannien macht sich verbindlich zur Unterstützung derjenigen Verhandlungen Deutschlands mit dem Sultan, welche die Verpachtung der Zölle in den Häfen von Dar-es-Salaam und Pangani an die Deutsch-ostafrikanische Gesellschaft gegen eine dem Sultan seitens der Gesellschaft zu gewährende jährliche Zahlung bezwecken.

3. Beide Mächte kommen überein, eine Abgrenzung ihrer gegenseitigen Interessensphären in diesem Teile des ostafrikanischen Festlandes vorzunehmen, in gleicher Weise, wie dies früher bei den Gebieten am Golf von Guinea geschehen ist.

Das Gebiet, auf welches dieses Übereinkommen Anwendung findet, soll begrenzt sein im Süden durch den Rovuma-Fluß und im Norden durch eine Linie, welche, von der Mündung des Tana-Flusses ausgehend, dem Laufe dieses Flusses oder seiner Nebenflüsse bis zum Schneidepunkt

Digitized by Google

des Äquators mit dem 38.° östlicher Länge folgt und dann in gerader Richtung fortgeführt wird bis zum Schneidepunkt des 1.° nördlicher Breite mit dem 37.° östlicher Länge, wo die Linie ihr Ende erreicht.

Die Demarkationslinie soll ausgehen von der Mündung des Flusses Wanga oder Umbe, in gerader Richtung nach dem Jipe-See laufen, dann entlang an dem Ostufer und, um das Nordufer des Sees führend, den Fluß Lumi überschreiten, um die Landschaften Taveta und Dschagga in der Mitte zu durchschneiden und dann entlang an dem nördlichen Abhange der Bergkette des Kilima-Ndscharo in gerader Linie weitergeführt zu werden bis zu demjenigen Punkte am Ostufer des Victoria-Nyanzasees, welcher von dem 1.° südlicher Breite getroffen wird.

Deutschland verpflichtet sich, im Norden dieser Linie keine Gebietserwerbungen zu machen, keine Protektorate anzunehmen und der Ausbreitung englischen Einflusses im Norden dieser Linie nicht entgegenzutreten, während Großbritannien die gleiche Verpflichtung für die südlich von dieser Linie gelegenen Gebiete übernimmt.

4. Großbritannien wird seinen Einfluß geltend machen, um den Abschluß eines freundschaftlichen Übereinkommens hinsichtlich der konkurrierenden Ansprüche des Sultans von Sansibar und der Deutsch-ostafrikanischen Gesellschaft auf das Kilima-Ndscharo-Gebiet zu befördern.

5. Beide Mächte erkennen als zu Witu gehörig die Küste an, welche nördlich von Kipini beginnt und sich bis zum Nordende der Manda-Bucht erstreckt.

6. Deutschland und Großbritannien werden gemeinschaftlich den Sultan von Sansibar zum Beitritt zu der Generalakte der Berliner Konferenz auffordern, vorbehaltlich der bestehenden Rechte Sr. Hoheit gemäß der Bestimmungen des Artikels I der Akte.

7. Deutschland macht sich verbindlich, der Erklärung beizutreten, welche Großbritannien und Frankreich am 10. März 1862 mit Bezug auf die Anerkennung der Unabhängigkeit von Sansibar gezeichnet haben.

Ein zu der Vereinbarung offiziös veröffentlichter „authentischer Kommentar" lautet:

Das Übereinkommen hat eine doppelte Bedeutung: einmal in Bezug auf die Abgrenzung des Gebietes, über welches dem Sultan von Sansibar Hoheitsrechte zustehen, und dann in Bezug auf die Interessensphären Deutschlands und Englands. Die Ansprüche des Sultans erstreckten sich auf den ununterbrochenen Besitz der ganzen Küste vom Kap Delgado bis hinauf zu 2° 25′ nördlicher Breite und des ganzen Hinterlandes bis zu den großen Binnenseen des Tanganyika und Nyassa. Nach dem obigen Abkommen ist ihm zuerkannt der ununterbrochene Küstenbesitz vom Kap Delgado bis Kipini, einem Hafen 2¼° südlicher Breite, darüber hinaus einzelne Punkte im Norden mit schmalem Umkreis des Festlandes. Was die Breite des dem Sultan zugesprochenen Küstensaumes betrifft, so hatten England und Frankreich bei den Besprechungen in Sansibar 40 Seemeilen zuerkennen wollen, was jetzt auf 10 Seemeilen herabgesetzt ist; auf den ganzen darüber

Digitized by Google

hinaus liegenden festländischen Besitz hat der Sultan verzichten müssen. Der deutschen Interessensphäre ist gesichert: der ganze festländische Besitz zwischen dem Kap Delgado und dem Hafen Wanga, ungefähr 4° 20' südlicher Breite, bis hinanreichend zu den Seen, somit auch der nördliche Teil des Nyassa-Sees, der ganze Tanganyika-See und der südliche Teil des Victoria-Nyanzasees bis zu 1° südlicher Breite, welcher sich durch besondere Fruchtbarkeit und Reichtum an guten Häfen auszeichnet. Zum deutschen Schutzgebiete gehört ferner die Berglandschaft von Uzambara und der größere Teil des Kilima-Ndscharo-Gebietes, ein Besitz von so ungeheurer Ausdehnung, daß die Utilisierung desselben den deutschen Unternehmungsgeist wohl für ein Jahrhundert beschäftigen dürfte. Besonders wertvoll für den deutschen Besitz ist der Umstand, daß die großen Karawanenstraßen vom Binnenlande und den Seen nach der Küste durch die Deutschland zugesicherten Gebiete führen. Das England überlassene Gebiet hat seine Wichtigkeit hauptsächlich dadurch, daß es der britischen Monarchie einen sichern Zugang von der Küste nach dem Victoria-Nyanza erschließt und somit die Möglichkeit gewährt, den südlichen Teil des Sudan auf den aus jenem See entspringenden Wasserstraßen zu erreichen, was bei den zu erwartenden neuen Kämpfen gegen die Sudanesen von strategischer Bedeutung sein dürfte. Die Thatsache, daß zwischen den Somaliländern, auf welche sich die vorliegende Abmachung nicht bezieht, und dem deutschen Schutzgebiete ein Stück künftigen britischen Kolonialreiches liegt, kann für uns schon deshalb nicht als unerfreulich angesehen werden, weil dadurch England die Aufgabe zuerteilt ist, das Vordringen der fanatischen und kampfgeübten Wüstenstämme im Nordosten Afrikas und ein etwaiges Vordringen der Mahdi-Bewegung in erster Linie abzuwehren. Angesichts der deutschen Kolonialpolitik, welche nur den Besitz solcher Territorien anstrebt, in denen die deutsche Autorität ohne Anwendung von Waffengewalt, ohne Errichtung von Garnisonen und sonstige Aufwendung von militärischen Machtmitteln aufrechterhalten werden kann, erscheint es von besonderer Bedeutung, daß wir durch die englische Nachbarschaft vor der unmittelbaren Berührung mit den mohammedanischen Volksstämmen geschützt sind. Die Bewohner der deutschen ostafrikanischen Schutzgebiete gehören friedlichen Negerstämmen an, welche nach bisheriger Erfahrung frei von religiösem Fanatismus und den Europäern wohlgesinnt sind, indem sie dieselben als Befreier vom Joch der arabischen Unterdrücker willkommen heißen. Eine Frage der Zukunft wird es sein, wie sich das unter deutschem Schutz stehende Witu-Reich, für welches zunächst die kurze Küstenstrecke von Kipini bis zum Nordende der Manda-Bucht gesichert ist, entwickeln wird. Gegenwärtig ist bekanntlich das Sultanat von Witu auf ein kleines Küstengebiet beschränkt, und es wird abzuwarten sein, ob es dem Sultan und seinen Anhängern gelingen wird, die jetzige, der Autorität des Sultans von Sansibar entzogene Küste, nördlich von der Manda-Bucht, mit Hilfe der deutschen Kolonialgesellschaft, welche ihre Operationen in Witu begonnen hat, auf friedlichem Wege zu gewinnen.

Digitized by Google

3. Deutsch-portugiesisches Abkommen in Südafrika.

Bekanntlich hat das Deutsche Reich unlängst auch mit Portugal bezüglich des beiderseitigen Besitzstandes in Afrika ein diplomatisches Übereinkommen getroffen, Demarkationslinien im Westen und Osten des Erdteils gezogen, und südlich und nördlich von denselben wie Portugal auf Protektorate und Ausdehnung seiner Herrschaft verzichtet. Wenn auch bisher das betreffende Aktenstück noch nicht amtlich veröffentlicht worden ist, so ist doch aus privaten Mitteilungen zu ersehen, daß diese zwischen Portugal und Deutschland vereinbarte Grenze der beiderseitigen Gebiete in Westafrika südlich von Angola bezeichnet wird durch den Stromlauf des Cunene von dessen Mündung bis zu seinen zweiten Fällen im Chella- oder Kanna-Gebirge 14¼° östl. Länge, dann auf dem Parallel bis zum Kubanga; von hier folgt die Grenze dem Stromlauf bis Andara und wendet sich dann in gerader Linie zum Sambesi in der Gegend der Stromschnellen von Katima 17⅓° südl. Breite. — Im Norden von Mozambique wird die Grenze durch den Fluß Rovuma von seiner Mündung bis zu seiner Vereinigung mit dem Msinje gebildet; von hier wendet sie sich nach dem Ufer des Njassa-Sees.

Die Deutsch-ostafrikanische Gesellschaft wird somit in dem südlichen Teile ihrer Erwerbungen durch diese Übereinkunft in keiner Weise beeinträchtigt. Für den Westen vollends bedeutet diese Festsetzung des Cunene als Grenze eine nicht zu unterschätzende Erweiterung des deutschen Interessengebietes, denn sie eröffnet das südlich von diesem Flusse gelegene Ovambo-Land der Ausbreitung deutschen Einflusses. Die Ovambo sind nicht allein, wie die Nama und Herero, Viehzüchter, sondern auch Ackerbauer und sogar eines der thätigsten der ackerbautreibenden Negervölker. Sie kultivieren Getreide, zahlreiche Fruchtbäume, namentlich Fächerpalmen, Gemüse, wie Erbsen, Bohnen, Wassermelonen, ferner Tabak. Baumwolle wächst wild. Ihre Viehzucht umfaßt Rinder, Schafe, Ziegen, Schweine und Hühner. Das meiste Elfenbein, welches über die Walfischbai ausgeführt wird, kommt aus Ovambo-Land. Als gute Schmiede verarbeiten die Ovambo Eisen, Kupfer und Blei, welche Metalle sie teils im eigenen Lande finden, teils durch Buschmänner aus benachbarten Distrikten beziehen. Was die Acclimatisationsfähigkeit der Europäer in diesen Strichen betrifft, so scheinen nur die nach dem Cunene-Fluß abfallenden Ebenen, wie auch der kaiserliche Kommissär Dr. Göring in seiner Denkschrift hervorhob, von einer Besiedelung ausgeschlossen zu sein; den genannten Fluß begleitet in seinem Unterlaufe echter Tropenwald. Die Gegend am Cunene ist nach den Schilderungen des Lord Mayo ein Eldorado für Jäger, denn außer Antilopen in unzähligen Rudeln trifft man allerorten Löwen, Leoparden, Elefanten, Giraffen, Rhinozerosse und Zebras. Unter allen südwestafrikanischen Ländern besitzt das Land der Ovambo, obgleich diese, wie erwähnt, bei weitem nicht ausschließlich der Viehzucht obliegen, doch den größten Viehreichtum, so daß ein einziger ihrer Stämme mehr Rinder sein eigen nennt, als alle

Digitized by Google

Herero-Stämme zusammen. Das Ovambo-Rind, mit kurzen Beinen, gedrungenem Leib und kleinen Hörnern, ist etwas kleiner als das deutsche Rind. Allerdings soll nach Anderssón die berüchtigte Tsetse-Fliege im Lande vorkommen. Nicht nomadisierend, wie die Herero, haben die Ovambo ein geordnetes Staatswesen; die einzelnen Stämme stehen unter voneinander unabhängigen Fürsten und führen überhaupt ein civilisierteres Dasein als ihre Nachbarn. Leider ist der Hauptfluß des Landes, der Cunene, keine ausreichende Wasserstraße, da eine Barre die Mündung sperrt und nur zur Hochwasserzeit den Fluß zugänglich läßt.

4. Die Teilung Afrikas.

Die Besitzergreifung afrikanischer Küstengebiete macht in den letzten Jahren so reißende Fortschritte, daß ein kurzer Überblick am Platze sein dürfte, welche Küstenstrecken zu Anfang unseres Jahrzehnts von civilisierten Völkern noch nicht in Besitz genommen waren. Es waren:

1. Die Westküste von der marokkanischen Grenze bis zur Mündung des Senegal.

2. Zwei kleinere Küstenstriche nördlich und südlich der englischen Besitzung am Ausfluß des Gambia.

3. Die von zahlreichen Flußmündungen, Bächen und Meereinschnitten durchbrochene Küste südlich von Carabane bis zu der englischen Besitzung Sierra Leone, mit Ausnahme einzelner portugiesischer und französischer Niederlassungen.

4. Die zwischen der Negerrepublik Liberia und der englischen Goldküste belegene Elfenbeinküste.

5. Das dem Togoland und dem Königreich Dahome vorliegende Gestade zwischen der Goldküste und der englischen Besitzung Lagos.

6. Die südöstlich von Lagos sich anschließende Küstenlinie der Nigermündungen und der Biafra-Bai bis zur nördlichen Grenze der spanischen Besitzungen an der Corisco-Bai.

7. Das südlich von der französischen Kolonie Gabun sich ausdehnende Küstengebiet bis Ambriz in der portugiesischen Kolonie Angola.

8. Die Küste des Damara- und Namaqua-Landes vom Kap Frio bis zum Orangefluß mit Ausschluß der Walfischbai und einiger vorliegenden kleinen Inseln.

9. In Ost-Afrika die Küsten von der Südgrenze Ägyptens bis zum Kap Gardafui mit Ausschluß von Assab (italienisch) und Obok (französisch), sowie vom Kap Gardafui südlich bis zum Gebiete des Sultans von Zanzibar. Zu letzterem Gebiete rechnet der Handatlas von Stieler (1881) die Hafenorte Makdischu (Mogduschu), Marka und Barawa, sowie die ganze Küste von der Juba-Mündung bis zum Kap Delgado nebst den meisten vorliegenden Inseln. Dagegen wurde die Küstenstrecke von Makdischu bis Tangata (etwa 5′ 2′ südlicher Breite) von dem Sultan Achmed von Witu als zum Witu-Gebiete gehörig in Anspruch genommen.

Digitized by Google

Von diesen „herrenlosen" Gebieten nahmen, wie wir einer ausführlichern Darstellung im „Archiv für Post und Telegraphie" entnehmen, in ihren Besitz oder stellten unter ihren Schutz:

a) England: Zu 6. die Nigermündungen von der Kolonie Lagos bis zum Rio del Rey; zu 9. die am Golf von Aden belegenen Hafenorte Berbera, Bulhar und Zeila, sowie die der Tadschurra-Bai vorliegenden Inseln Muschach und Arbat.

b) Frankreich: Zu 1. die Küstenstrecke vom Kap Blanco bis zum Senegal; zu 2. und 3. die noch unbesetzten Küstenstriche und Inseln vom Senegal bis zur englischen Kolonie Sierra Leone, mit Ausnahme des von Portugal erworbenen Bissagos-Archipels; zu 4. den größten Teil der Elfenbeinküste mit den Hafenstädten Klein-Lahu, Groß-Bassam und Assini; zu 5. Agoue und Grand Povo, östlich von Togoland; Porto-Novo, von der Denham-Lagune bis zur Grenze der englischen Besitzung Lagos; zu 6. das Gebiet vom Campo-Fluß bis zur Grenze der spanischen Besitzungen an der Corisco-Bai (Kap S. Juan); zu 7. die Küste von der südlichen Grenze der Kolonie Gabun bis zum Hafenorte Chinchoxo mit weitem Hinterland, und zu 9. die an das Gebiet von Obok angrenzende Tadschurra-Bai.

c) Das Deutsche Reich: Zu 5. das Togoland mit den Häfen Lome (Bey Beach), Bagida, Porto Seguro und Klein-Popo; zu 6. Kamerun mit Batanga vom Rio del Rey bis zum Campo-Fluß; zu 8. das Damara- und Namaqua-Land vom Kap Frio bis zum Orange-Fluß mit Ausschluß der Walfischbai; zu 9. die von der deutsch-ostafrikanischen Gesellschaft erworbenen, westlich von Zanzibar belegenen Länder Ukami, Useguha, Nguru und Usagara, sowie das Gebiet des Sultans Achmed von Witu. (Zu erwähnen sind hier außerdem die noch nicht unter den Schutz des Deutschen Reiches gestellten umfangreichen Erwerbungen der vorgenannten Gesellschaft an der Somaliküste, östlich von Berbera am Golf von Aden, um das Kap Gardafui herum bis zum Witu-Gebiet, sowie im Kilima-Ndscharo-Gebiet und in den zwischen Usagara-Ukami und dem Rovuma sich ausbreitenden Hinterländern von Zanzibar.)

d) Portugal: Zu 3. die Bissagos-Inseln mit Ausschluß der französischen Insel Bissis; zu 5. das vor anderweiten Unterjochungsbestrebungen unter portugiesischen Schutz gestellte Königreich Dahome mit dem Hafenorte Widah; und zu 7. die Küstenstrecke von Chinchoxo bis zum Hafenorte Ambriz, mit Ausschluß der dem Kongostaate zugeteilten Kongomündung mit der Hafenstadt Banana.

e) Spanien: Zu 1. die Küste vom Kap Bojador bis zum Kap Blanco.

f) Italien: Zu 9. die Küste des Roten Meeres von Massaua bis Assab.

g) Der Kongostaat: Die Kongomündung mit dem schon erwähnten Hafenorte Banana.

5. Der Verlust der Station „Stanley-Fälle" im Kongo-Staat.

Die über den Verlust genannter Station eingegangenen amtlichen Nachrichten besagen folgendes:

Gegen Mitte des Monats August 1886 war eine Sklavin aus dem arabischen Lager entwichen, welches den Stanley-Fällen gegenüberliegt, und hatte sich nach der Station geflüchtet. Der arabische Häuptling reklamierte sie von dem Vorgesetzten der Station, einem jungen Engländer, namens Deane, aber dieser weigerte sich, sie herauszugeben. Die Araber waren darüber allerdings sehr erbost; gleichwohl aber wurde am 23. August der Friede wiederhergestellt in Gegenwart der Bemannung des Dampfers „Stanley", der an der Station eingetroffen war. Dieser Friedensschluß war indes nur eine Finte von seiten der Araber, denn schon am nächsten und an den folgenden Tagen griffen sie verräterisch die Station an. Viermal wiesen die Herren Deane und Dubois und ihre Haussa- und Bangala-Soldaten die Angriffe der Araber siegreich zurück. Die Munition war aber nun erschöpft, und als am Abend des 26. August die Haussas und Bangalas sich ihrer Gewehre nicht mehr bedienen konnten, weigerten sie sich, den Widerstand fortzusetzen, schifften sich auf Kähnen ein und fuhren den Fluß hinab, während die Herren Dubois und Deane mit 4 Haussas und 4 Knaben auf der Station zurückblieben. Sie tränkten die Fahrzeuge mit Petroleum und steckten sie in Brand und sprengten dann ihre beiden Kanonen, ihre Waffen und den Rest ihres Pulvers in die Luft. Dubois soll durch einen Pfeilschuß getötet worden sein; Deane fand aber eine Zuflucht bei den einheimischen Stämmen, die ihm sehr gewogen waren, ihm Lebensmittel lieferten, ihn vor den Arabern verbargen und ihm auf diese Weise gestatteten, Hilfe abzuwarten. Diese kam erst einen Monat später seitens des Kapitäns Coquilhat, des Kommandanten der Station Bangala. Nachdem derselbe aber konstatiert hatte, daß die Station in den Händen der Araber war, und daß er nicht über die nötigen Streitkräfte verfügte, um dieselbe zurückzuerobern, machte er sich auf die Suche nach Deane und war auch so glücklich, ihn nach dreitägigen Nachforschungen aufzufinden.

Über die Folgen der Einnahme der erwähnten Kongo-Station äußert sich Hauptmann Coquilhat in sehr zuversichtlicher Weise. Er glaubt nicht an ein rasches Vorgehen der Araber, deren Taktik nicht darin bestehe, ein möglichst weites Gebiet zu besetzen. Sie hätten 20 Jahre gebraucht, bis sie von Ujiji nach Nyangwe vordrangen, ein Weg, den man in 40 Tagen zurücklegen kann, und 7 Jahre von Nyangwe bis zu den Stanley-Fällen. Bevor sie daran denken, gegen die Bangala-Station vorzurücken, wird man, meint Coquilhat, noch Zeit genug haben, die Stanley-Fälle zurückzuerobern und die obere Kongo-Gegend von den sklavenhandelnden Arabern zu säubern.

(Dr. Wollmann im „Ausland" Nr. 2, 1887.)

Digitized by Google

6. Entdeckung einer direkten Wasserstraße zwischen Leopoldville und Nyangwe.

Nach einer Mitteilung in „Deutsche Weltpost" hat man im Kongo-Becken eine in mancher Beziehung hochbedeutende neue Wasserstraße entdeckt. „Diese Entdeckung, die wichtigste, welche seit Stanleys geschichtlich denkwürdiger Reise im centralen Afrika gemacht worden ist, verdankt man dem deutschen Reisenden Dr. Wolff. Dieser, ein Forscher im Dienste des Kongo-Staates, ist an Bord des Kongo-Dampfers „En avant" in den Kassai eingedrungen, jenen großen Strom ohne Wasserfälle und Stromschnellen, welcher sich nördlich vom Stanley-Pool in den Kongo ergießt und aus Südost kommt, dann den Kassai hinangefahren und von ihm aus, ohne Hindernissen zu begegnen, in den Sankuru eingelaufen, in dem er sich beständig nach Osten wandte. Nachdem er lange den Sankuru befahren, bog er in den Lomami ein, der gleichfalls seine Quelle im Osten hat und schiffbar ist, und drang dabei bis auf eine Entfernung von nur 8 Tagereisen von Nyangwe vor. In wirtschaftlicher Hinsicht ist diese Entdeckungsreise Dr. Wolffs von der größten Bedeutung; denn sie eröffnet einen direkten, leicht zu befahrenden Weg ins Herz Afrikas, ins Katanga-Gebiet, welches durch seine Kupferminen berühmt ist, und ins Mangema-Gebiet, dessen Fruchtbarkeit und Reichtum bereits Livingstone hervorhob. Während bisher die unpassierbaren Stanley-Fälle des Kongo-Stroms das Hindernis für das weitere Eindringen in Centralafrika bildeten, ist es jetzt möglich, den ganzen Kontinent zu durchschneiden, und man kann bereits behaupten, daß der Hafen von Leopoldville den Ausgangspunkt eines Wasserstraßennetzes bildet, wie kein zweites auf der Welt existirt. Zur Stunde beträgt die Länge der erforschten schiffbaren Flüsse im Kongo-Gebiete bereits 8000 km, also mehr als 1000 deutsche Meilen. Mit der Entdeckung Dr. Wolffs hat die Geographie eines ihrer wichtigsten Probleme gelöst; die genaue Erforschung Innerafrikas unterliegt jetzt keinen Schwierigkeiten mehr, und die Regierung des Kongo-Staates wird alle ihre Mittel daransetzen, um sie zu beschleunigen."

7. Die neue Afrika-Expedition Stanleys.

Henry Stanley, der kühne und unerschrockene Afrika-Forscher, hat eine neue große Expedition in die Äquatorialgegend des dunkeln Erdteils unternommen. Es handelt sich indes diesmal nicht bloß um eine gelehrte Forschungsreise, sondern um einen förmlichen Feldzug, von dessen Gelingen vielleicht die Behauptung aller bisherigen Errungenschaften der Europäer in Afrika abhängt. Die letzten Nachrichten, welche aus dem centralen Afrika zu uns drangen, sind wohl geeignet, auf einen starken Niedergang des europäischen Einflusses in jenen Gegenden schließen zu lassen. Auf der einen Seite die Eroberung der Kongo-Station „Stanley-Fälle" durch die Araber, auf der andern Seite die Ermordung Dr. Jühlkes und die Einschließung Emin Paschas (Dr. Schnitzer) in Wadelaï, das sind Vorgänge, welche die

Digitized by Google

Resultate aller bisherigen Eroberungen in Frage stellen, wenn den Arabern und den mit ihnen verbündeten sudanesischen Stämmen kein Rächer entsteht.

Am meisten ist mit Rücksicht auf seine geographische Lage der neugegründete Kongo-Staat an den Ereignissen im äquatorialen Afrika interessiert; denn denselben Gefahren, welche Emin Pascha in Wadelaï bedrohen, ist auch der Kongo-Staat ausgesetzt. Die sklavenhändlerischen Araber namentlich, die bis vor dem Eindringen der Europäer ihren räuberischen Handel ungehindert betreiben konnten, haben ein Lebensinteresse daran, die europäische Civilisation in ihren mutigen Trägern zu bekämpfen. In diesem Kampfe finden sie überdies in verschiedenen Negerstämmen unentbehrliche Bundesgenossen, vornehmlich in jenem blutgierigen Muango, König von Uganda, der nach einer kürzlich eingetroffenen Nachricht einen Einfall ins Unyoro-Gebiet machte und bei dieser Gelegenheit 10 000 Menschen hinschlachten ließ. Die Araber sind bereits die unumschränkten Herren des ganzen Gebietes zwischen dem Kongo-Staate und der afrikanischen Küste, jenes Gebietes, dessen Besitz sowohl für Deutschland wie für den Kongo-Staat von der höchsten Bedeutung wäre. Denn durch dieses Gebiet soll ja die künftige Welthandelsstraße vom Kongo nach dem Nil führen: ein Plan, der bekanntlich dem Kopfe Gordons entsprungen ist.

Es ist bedauerlich, daß keine der europäischen Mächte — von einer Expedition gar nicht zu reden — nicht einmal die finanziellen Mittel zur Verfügung stellen will, um das europäische Ansehen in Afrika zu erhalten. Nur die ägyptische Regierung hat sich bereit gefunden, die Summe von 10 000 Pfund Sterling zu opfern. Glücklicherweise haben sich hochherzige Männer gefunden, welche Henry Stanley mit genügenden Mitteln versehen, sein kühnes Unternehmen glücklich durchzuführen. Vor allen ist es König Leopold II., der freigebige Gönner jeder Afrika-Forschung, welcher eine bedeutende Summe für die neue Expedition ausgeworfen hat.

Nach den neuesten Mitteilungen wird Stanley, der noch mit Juncker und Schweinfurth ins Benehmen getreten, seinen Weg über den Kongo nehmen und von ihm aus nach Wadelaï zum Entsatze von Emin Pascha vordringen. Nach der angestellten Berechnung wird die Expedition nach Wadelaï 4 bis 5 Monate brauchen und sonach im Juni oder Juli ihr Ziel erreichen. Dasjenige Gebiet, welches der Stanleysche Zug vom obern Kongo bis zum südlichen Sudan durchschritten haben wird, wird selbstverständlich nach dem Rechte der Eroberung dem Territorium des Kongo-Staates einverleibt werden. Durch die Vereinigung dieser Gebiete wäre die Grundlage für die Anlegung der von Gordon geplanten Handelsstraße vom Kongo nach dem Nil geschaffen.

Dieses neue Unternehmen Stanleys gehört unbedingt zu den kühnsten und gefahrvollsten der modernen Afrika-Forschung und wird dem Namen Stanley ein neues Ruhmesblatt hinzufügen. Wenn es von Erfolg gekrönt ist, so ist für die Civilisation des äquatorialen Afrika ein gewaltiger Schritt gethan, abgesehen davon, daß der geographischen Erforschung Mittel-Afrikas fortan kein Hindernis mehr im Wege stehen wird.

So berichtet Dr. Wollmann im „Ausland" 1887, Nr. 1.

Digitized by Google

Nach einer neuesten Nachricht der „Times“, an welche Stanley am 9. März 1887 von Kap-Stadt aus einen Brief schrieb, hat er sogleich bei seiner Ankunft in Sansibar sich des für sein Unternehmen unentbehrlichen Tippu Tip, des mächtigsten Sklavenfürsten von Mittelafrika, versichert. Tippu Tip macht die Fahrt mit und stellt 600 Lastträger, welche für eine Löhnung von 120 Mark das bei Emin Pascha aufgehäufte Elfenbein vom Albert-See nach den Stanley-Fällen schaffen müssen. Von diesem Elfenbein hat Dr. Juncker berichtet, der seinen Wert auf 120 000 Mark schätzt.

Stanley hat demselben Tippu Tip die Statthalterschaft der Stanley-Fälle übertragen. In dieser Eigenschaft muß Tippu Tip dem Vordringen der Araber stromaufwärts entgegentreten, dem Sklavenhandel im Kongogebiet wehren und die Stanley-Fälle gegen Araber und Einheimische verteidigen. Er bezieht dafür allmonatlich eine bestimmte Summe beim englischen Generalkonsul in Sansibar.

8. Die Acclimatisationsfähigkeit der Europäer im tropischen Afrika.

Dr. Robert Felkin, früherer Missionsarzt und Verfasser mehrerer wertvoller Werke über afrikanische Zustände, ist in dieser Hinsicht der Meinung, daß die Nordeuropäer in den Küstenregionen des tropischen Afrika oder eine Strecke weit an den großen Strömen hinauf niemals kolonisieren können, und zwar 1. wegen der heißen, feuchten Atmosphäre, 2. wegen der außerordentlichen Bösartigkeit der Malaria, die immer gerade in jenen Regionen am allerlebensgefährlichsten ist, wo süßes und salziges Wasser sich vermischen, 3. wegen des gelben Fiebers, welches in einem Teile der afrikanischen Westküste den Ankömmling mit außerordentlicher Bösartigkeit befällt.

Das einzige, was den Europäern nach Felkins Meinung an den Küstenstrichen zu erreichen möglich sein wird, besteht darin, sich für eine kleine Anzahl von Jahren an das Klima zu gewöhnen. Die Länge dieser Anpassung wird verschieden sein, erstlich nach der individuellen Befähigung, dem klimatischen Einfluß zu widerstehen, und zweitens je nach der Möglichkeit häufiger Orts- und Luftveränderungen in irgend einem Sanatorium im höheren Binnenlande oder einer Reise nach Europa oder dem Kaplande.

Die Mangelhaftigkeit des Verkehrs- und Transportwesens, welche dermalen einen ziemlich langen Aufenthalt im Küstengebiet notwendig macht, ist nach Felkin einer der hauptsächlichsten Gründe für den schlechten Ruf des Klimas von Innerafrika. Tage, Wochen und zuweilen Monate muß ja der Europäer in der höchst entnervenden und ungesunden Küstenzone verbringen, ehe er sich seine Karawane angeordnet hat und nach dem Innern aufbrechen kann. Diesem Aufenthalt hat er in den meisten Fällen den Keim künftiger Krankheit zuzuschreiben, und durch den schwierigen und langsamen Marsch, den er zurücklegen muß, bevor er die Hochebene ersteigt

Digitized by Google

und in einen gesundern Bezirk gelangt, wird alsdann der glimmende Funken zur Krankheit angefacht. Felkin meint daher, daß (ganz besondere Glücksfälle ausgenommen) die Europäer in Centralafrika niemals gedeihen werden, solange nicht für irgend ein rasches Verkehrsmittel, also besonders Eisenbahnen, gesorgt ist. Des nähern macht er folgende Vorschläge:

a) Es sollten an bestimmten Punkten, z. B. Mombasa an der Ost- und Boma an der Westküste, Aufnahmestationen eingerichtet werden, welche an den gesundesten Orten liegen, gute und wohldrainierte Häuser und Magazine enthalten und mit allen bekannten sanitären Vorkehrungen versehen sein müßten;

b) von diesen Stationen sollten Eisenbahnen auf eine Erstreckung von 100, 150 oder sogar 200 engl. Meilen, je nach Maßgabe des Falls, durch die ungesunde Küstenzone erbaut werden;

c) am Ende dieser Eisenbahnstrecke sollte eine zweite Niederlage errichtet und für Transportmittel gesorgt werden, um die Einwanderer rasch an ihren Bestimmungsort zu bringen.

Allgemein ist ferner zuzugeben, daß die Europäer im äquatorialen Afrika vor Erkrankungen nur dann gesichert sein werden, wenn sie ihre Lebensweise und Gewohnheiten ihrer Umgebung genau anpassen. Mäßigkeit sowohl im Essen und Trinken, wie in Bezug auf geistige und körperliche Arbeit sind ebenso absolut notwendig, wie bestimmte Vorsichtsmaßregeln hinsichtlich des Anbaues von Grund und Boden, der Wasserzufuhr, der Arbeit im Freien, wo man der Sonne ausgesetzt ist, betreffs der Vermeidung von Erkältungen und der geeigneten Kleidung.

Ferner verweist Felkin noch darauf, daß in erster Linie die medizinische Topographie jedes Ortes, welchen man zu kolonisieren beabsichtigt, gründlich und wissenschaftlich untersucht werde. Vor allem sind Sümpfe zu vermeiden, und Wälder dürfen nicht mutwillig und gedankenlos niedergeschlagen werden. Unter keinen Umständen darf auch die anfängliche Bearbeitung des Bodens von Europäern erfolgen. Hand in Hand hat mit der Bodenbearbeitung und dem Anbau Drainage zu gehen.

Zu denjenigen Gebieten, welche — bei gehöriger Beachtung obiger Vorschriften — von europäischen Nationen, wie Engländern und Deutschen, kolonisiert werden können, zählt Felkin folgende: die Bezirke der Gebirge Kilima-Ndscharo und Kenia, das Niam-Niam-Land, den Bezirk nördlich vom Albert-Nyanza, den Schuli-Bezirk, die Gegenden um die Seen Victoria, Tanganjika und Nyassa, die ungeheure Provinz dessen, was man den centralen Teil des Kongo-Freistaates nennen kann, die Bezirke von Kamerun und das Binnenland von Sierra Leone.

Ein für das behandelte Thema wertvolles Buch wurde in Frankreich von 18 geographischen Gesellschaften veröffentlicht; es führt den Titel: „Ein hygieinischer und ärztlicher Führer für den Reisenden in Centralafrika"; es ist 1885 in 2. Auflage erschienen.

(„Ausland" 1887, Nr. 1 und 2.)

Digitized by Google

9. Die Ermordung der Porroschen Expedition.

Am 26. Januar 1886 verließ — wie die „Deutsche Rundschau f. Geogr. u. Stat." berichtet — eine von der Mailänder Handelsgeographischen Gesellschaft, der Geographischen Gesellschaft zu Rom und der Afrikanischen Gesellschaft zu Neapel sorgfältig ausgerüstete Expedition unter der Leitung des Marquis G. Porro Neapel, hauptsächlich zu dem Zwecke, die Handelsverhältnisse von Harar zu erforschen, Handelsverbindungen herzustellen und in Harar und Zeila Faktoreien zu errichten. Zum Ausgangspunkte wurde Zeila bestimmt, das nächste Ziel sollte Harar sein, von wo aus unter günstigen Umständen ein Vorstoß nach Kaffa und dem obern Nil gemacht werden sollte. Trotz der Warnung des englischen Kommissärs in Aden brach Porro am 26. März von Zeila aus nach Harar auf. Die Expedition bestand außer dem Chef derselben aus dem Grafen Cocastelli di Montiglio, Professor Licata, Dr. Girolamo Gottardi, Guglielmo Zannini, Paolo Bianchi, dem Handelsmanne Romagnoli und dem Diener Porros, Giuseppe Biandino; ferner aus einem abessinischen Dragoman, drei abessinischen Dienern und einer Eskorte von zehn einheimischen Schutzleuten. Aber sie sollten Harar nicht erreichen. Bei Artu, kurz vor Dschaldessa, wurde die Expedition von einer großen Schar Bewaffneter aus Harar überfallen, die acht Italiener niedergemetzelt und die Eingeborenen gefangen genommen. Nur einer der letzteren entkam nach Zeila, wohin er die Schreckenskunde brachte. Der Sultan von Harar, in dessen Auftrag der Überfall geschehen, ist erst im Mai 1885 von der englischen Regierung nach Zurückziehung der ägyptischen Besatzung wieder auf den Thron gesetzt worden.

10. Deutsches Schutzgebiet Grootfontein.

Neuestens wurden die südafrikanischen Buren in Grootfontein, ungefähr 19½° südl. Breite und 17½° östl. Länge, auf ihren eigenen Wunsch unter deutschen Schutz gestellt. Diese Buren sind auf der sog. Otowi- oder Otawa-Oase angesiedelt, welche auch unter dem Namen Burenrepublik Upingtonia bekannt ist. Zum ersten Male wurde diese Landschaft in deutschen Blättern vor etwa vier Monaten erwähnt, als der dabei beteiligte Agitator Namens Jordan, von den Ovambos ermordet worden war. Durch die Erklärung der deutschen Schutzherrschaft dort hat man nach der „N. Pr. Ztg." zweierlei erreicht: einmal ist das deutsche Gebiet sofort auf wenigstens 400 km nach innen ausgedehnt, während man sich namentlich bei dem Abkommen mit England nur auf die Küste beschränkt hatte; zweitens aber hat man sofort einen Stamm kräftiger Leute dem Lande erhalten.

11. Afrika-Reisende.

a) Dr. Gustav Adolf Fischer, geb. 1848 in Barmen und auf dem Barmer Gymnasium herangebildet, träumte schon in früher Jugend von

Digitized by Google

den Wundern der Ferne und namentlich der Tropenwelt, und bei der Wahl seines Berufes entschied er sich deshalb für das Studium der Medizin und Naturwissenschaften vor dem ihm angesonnenen Kaufmannsstande. (Von Bonn siedelte er im Sommer 1871 nach Würzburg und im Sommer 1872 nach Berlin über, promovierte auch hier im Dezember 1872 und machte 1873 sein medizinisches Staatsexamen. Im Herbst 1873 genügte Fischer seiner Militärpflicht in Berlin als Freiwilliger des ersten Dragoner-Regiments und trat dann als Assistenzarzt bei dem in Emden garnisonierenden ostfriesischen Infanterie-Regiment in den Militärdienst über. Nach Ablauf eines Jahres schon ließ er sich zur Reserve schreiben, um sich in Berlin für eine Forschungsreise in die Tropenländer weiter vorzubereiten.)

Als Clemens Denhardt im Juni 1876 den Plan einer neuen deutschen Expedition zur weitern Erschließung Ost-Äquatorialafrikas verfolgte und durch Errichtung von Handelsstationen in engern Verkehr mit den Galla- und Somali-Stämmen zu treten sich anschickte, wurde Dr. Fischer eines der eifrigsten Mitglieder dieser Expedition und schiffte sich Ende 1876 in Hamburg nach Sansibar ein, um dort für das Denhardtsche Unternehmen vorbereitend zu wirken. Denhardt traf im Mai 1878 in Sansibar ein. Mittlerweile machte Fischer im Jahre 1877 eine siebenmonatliche Reise in das südliche Galla-Land und das Land Witu. In seinem Reiseberichte („Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg" 1876/77) schilderte Dr. Fischer in trefflicher Weise den Küstenstrich zwischen Mombasa und Lamu und brachte uns die ersten sicheren Nachrichten über den Wert des jetzt unter deutscher Schutzherrschaft stehenden Landes Witu.

Im Verein mit den Brüdern Denhardt trat Fischer im Mai 1878 von Sansibar aus seine zweite Reise nach dem Tana-Fluß an, welche flußaufwärts bis Massa führte. Den dreimonatlichen Aufenthalt hier im Wapokomo-Lande hat er in den „Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg" 1878/79 geschildert. Im Dezember 1878 nach Sansibar zurückgekehrt, wurde Dr. Fischer der Gedanke nahegelegt, sich daselbst als Arzt niederzulassen. Er ging auf diesen Vorschlag ein und war nun $3^1/_2$ Jahre als praktischer Arzt daselbst thätig, wobei er sich die freundschaftliche Zuneigung der dortigen Europäer und die höchste Achtung aller Kreise erwarb.

Um den lang gehegten Plan einer größern Entdeckungsreise in das äquatoriale Ostafrika zur Ausführung zu bringen, schlug Dr. Fischer dem als Kartographen bekannten rührigen Schriftführer der Hamburger Geographischen Gesellschaft, Herrn L. Friederichsen, im Mai 1882 vor, seine beabsichtigte Expedition in das Massai-Land zu einer speciell hamburgischen machen zu wollen, wenn ihm von Hamburg aus ein Zuschuß von 15000 M. zu seinen eigenen Mitteln gewährt werde. Herrn Friederichsen gelang es leicht, durch Sammlung unter den Hamburger Freunden der geographischen Wissenschaft diese Summe zusammenzubringen und sie der Geographischen Gesellschaft in Hamburg für die geplante Fischersche Massai-Expedition zur Verfügung zu stellen. Am 30. December 1882 trat Fischer seine Reise von Pangani an und durchquerte als erster Europäer das Land der als

Digitized by Google

räuberisch und blutgierig verschrieenen Massai. Der Bericht über diese höchst wichtige Reise und über die heimgebrachten bedeutenden naturwissenschaftlichen und ethnographischen Sammlungen nebst einer Originalroutenkarte befindet sich im Jahrgang 1882/83 der „Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg" abgedruckt.

Im November 1883 von der gefahrvollen Massai-Reise nach Deutschland zurückgekehrt, widmete sich Fischer in Berlin und Hamburg der Bearbeitung seiner Sammlungen, griff aber auch wiederholt in den Gang der deutschen kolonialpolitischen Bestrebungen ein. Auf dem 5. deutschen Geographentage in Hamburg, Ostern 1884, wandte er sich in einem Vortrage energisch gegen die Verwendung des Europäers im tropischen Afrika und kurze Zeit darauf veröffentlichte er seine letzte, aufsehenerregende Schrift: „Mehr Licht im dunkeln Erdteile. Betrachtungen über die Kolonisation des tropischen Afrika, unter besonderer Berücksichtigung des Sansibargebietes".

Mitte April 1885 trat Dr. Fischer an das Wagestück heran, die seit einigen Jahren verschollenen Reisenden Dr. Juncker, Dr. Schnitzer (Emin Pascha) und Casati in der ägyptischen Äquatorialprovinz aufzusuchen und, wenn möglich, zu befreien. Mit verhältnismäßig geringen Mitteln, 40000 M., welche der Bankier Juncker in St. Petersburg, der Bruder von Dr. Juncker, ihm zur Verfügung gestellt, brach er mit 221 wohlbewaffneten Eingebornen am 2. August 1885 von Pangani auf. Auf einem ganz neuen Wege von letzterem Ort aus durch die nördlichen Gegenden des Schutzgebietes der Deutschen Ostafrikanischen Gesellschaft, durch Ungu, Kibaia, Irangi und Ussandavi und von dort in westlicher Richtung über den Victoria-Nyanza-See gelangte er nach Kagehinin. Hier sandte er sofort Boten an den Sultan Muanga von Uganda (Buganda), um sich die Erlaubnis zu erbitten, mit seiner Karawane Uganda durchziehen zu dürfen, weil er Dr. Juncker und Emin Pascha in Wadelaï zu finden hoffe. Nach 52 Tagen, während welcher Fischer und 80 Prozent seiner Begleiter schwer am Fieber erkrankten, kehrten die Boten mit verneinendem Bescheid zurück. Sie überbrachten gleichzeitig einen Brief des in Uganda ansässigen englischen Missionärs Mackay, worin dieser ihn von der grausamen Ermordung des Bischofs Hannington und seiner 32 Begleiter in Kenntnis setzte und ihn dringend vor dem Versuche, Uganda zu betreten, warnte, weil sonst seiner Expedition sicher dasselbe Schicksal drohe, wie derjenigen des Bischofs Hannington. Da an ein gewaltsames Landen in Uganda nicht zu denken war, auch ein Vordringen durch die dem Sultan Muanga botmäßigen Länder im Westen des Victoria-Nyanza unmöglich schien und die mitgenommenen Waren im Westen des Victoria-Nyanza nicht zu verwerten waren, so sah sich Fischer gezwungen, im Osten des genannten Sees, auf Wegen, welche seither noch kein Europäer betreten hatte, durch das Land der Kawirondo nach dem Nil und damit in die Gegenden zu gelangen, wo er die Gesuchten vermutete. In Kawanga hoffte der Reisende gegen Schießbedarf Lebensmittel eintauschen und hierdurch die Möglichkeit erlangen zu können, seine Reise

Digitized by Google

fortzusetzen. Aber auch diese Hoffnung wurde vereitelt; eine Hungersnot infolge lange anhaltender Dürre hatte das Land in die traurigste Lage versetzt, und nur in der kläglichsten Weise das Leben fristend, mußte die Expedition den Rückmarsch über den Nbaringo- und Naiwascha-See, Kikuju und Ukamba zur Küste nach Wanga antreten. Ende September 1886 kehrte Fischer nach Deutschland in das elterliche Haus in Oberbilk bei Düsseldorf zurück, erkrankte aber schon am 10. November an einem heftigen Gallenfieber und erlag demselben am Mittag des 11. November im Hedwigs-Hospital zu Berlin.

(„Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik", Dez. 1886.)

b) Robert Eduard Flegel war 1852 in Wilna geboren und widmete sich ursprünglich der kaufmännischen Laufbahn. Ein unbezwinglicher Drang, fremde Länder und Völker kennen zu lernen, beherrschte ihn indessen so, daß er in die Faktorei eines Hamburger Hauses in Lagos eintrat. Von 1875—78 verblieb er in dieser Stellung an der Guinea-Küste, wodurch ihm reichlich Gelegenheit geboten war, sich mit den Eigentümlichkeiten und der Behandlungsart der westafrikanischen Negervölker vertraut zu machen. Nach einer kurz danach unternommenen Kamerun-Expedition machte er eine Fahrt den Niger-Binuë hinauf, bei welcher er bis über Adamaua hinausdrang, um von 1880—82 von Sokoto aus im Dienste der „Afrikanischen Gesellschaft" auf dem Landwege bis Loko am Binuë, und später bis zur Wasserscheide zwischen Binuë und Schari vorzudringen, wo er indes zur Umkehr genötigt war. Diese Expeditionen, mittels deren er das Niger-Binuë-Gebiet im eigentlichsten Sinne erschloß — niemand vor ihm hatte diese großen, reich bevölkerten und fruchtbaren Länder in ähnlich ausgiebiger Weise durchzogen, oder überhaupt betreten —, werden seinen Namen unsterblich machen, wie sie seinen Ruf als eines unserer kühnsten und tüchtigsten Afrika-Forscher begründeten. Aber nicht allein als Erforscher des Binuë-Quellgebietes hat er sich dauernde Verdienste erworben, in Deutschland war er ein Bahnbrecher der kolonisatorischen Bewegung, und namentlich hatte er sich die Aufgabe gestellt, das Gebiet des Binuë, die einzige Schiffahrtsstraße ins Innere von Afrika, für Deutschland zu gewinnen. Dieses Ziel hat er allerdings nicht erreicht. Als er nach jahrelanger rastloser Agitation endlich die für ein solches Unternehmen erforderlichen Mittel zur Verfügung hatte, war ihm die National African Co. zuvorgekommen, die inzwischen auf das ganze Niger-Binuë-Gebiet Beschlag gelegt hatte.

Durch seinen frühzeitigen Tod (am 11. September 1886) ist Flegel vermutlich die schmerzliche Kenntnis erspart geblieben, daß die Gebiete, die er als deutsches Kolonisationsgebiet in Aussicht genommen hatte, endgültig an Großbritannien überlassen worden sind.

(„Petermanns Mitteilungen", Heft 10, 1886.)

c) Dr. Karl Ludwig Jühlke, geboren am 6. September 1856 in Eldena bei Greifswalde, schloß schon in den Hallen der alten Klosterschule

Digitized by Google

zu Ilfeld am Harz mit einem Schulkameraden eine enge Freundschaft, die für seinen Lebensweg entscheidend wurde. Dieser Schulkamerad war Dr. Karl Peters, der jetzige Präsident der Deutsch-Ostafrikanischen Gesellschaft. Jühlke studierte sodann die Rechtswissenschaft, und als die deutschen kolonialpolitischen Bestrebungen in seinem Freunde Dr. Karl Peters einen eifrigen Vertreter und Förderer fanden, schloß er sich denselben ebenfalls an und ging am 24. September 1884 mit der ersten Expedition nach Ostafrika, wobei die ersten Erwerbungsverträge abgeschlossen wurden. Als Dr. Peters nach Europa zurückkehrte, blieb Jühlke schwer erkrankt in Sansibar. Nach seiner Herstellung wurde ihm seitens der Deutsch-Ostafrikanischen Gesellschaft die Generalvertretung in Sansibar übertragen, während ihn das Reich mit der Ausübung der Gerichtsbarkeit im deutschen Schutzgebiete von Ostafrika betraute. Nicht lange aber sollte er sich der Ruhe erfreuen. Schon nach wenigen Wochen, am 8. Februar 1885, erhielt er den Auftrag, eine Expedition zum Kilima-Ndscharo zu machen und die fruchtbaren Gebiete zwischen diesem Gebirge und der Küste zu erwerben. Die Absichten der Gesellschaft wurden indes dem Sultan von Sansibar verraten und dieser ließ seinen General Mathews mit 300 Mann über Mombas nach dem Kilima-Ndscharo aufbrechen, damit er die Häuptlinge von Djagga und Taveta veranlasse, des Sultans Flagge zu hissen und denselben als Souverän anzuerkennen. Ohne sich indessen um seinen Gegner zu kümmern, begab sich Jühlke, begleitet von Lieutenant K. Weiß, im Juni nach Überwindung der größten Hindernisse in Eilmärschen nach dem Kilima-Ndscharo, ging in Usambuka, Bondei, Kahe Verträge ein und schloß mit dem mächtigen Häuptling von Moschi, dem alten Mandara, einem Freunde des verstorbenen Barons v. d. Decken, in feierlicher Weise Blutsfreundschaft. In der Nähe von Taveta war Jühlke kurz vorher mit den Truppen seines Gegners zusammengetroffen, doch waren die Expeditionen schweigend aneinander vorübergezogen. Auf dem Rückmarsche erwarb Jühlke noch Pare und Ugeno. So kamen jene Landschaften, deren Fruchtbarkeit man rühmt, unter die Schutzherrschaft des Deutschen Reiches.

Nach seiner Rückkehr von dieser Expedition vertrat Dr. Jühlke, besonders während der Dauer der Flottendemonstration, die Interessen der Deutsch-Ostafrikanischen Gesellschaft in Sansibar, wo er, abgesehen von einer Reise nach Usagara, bis Ende des Jahres 1885 verblieb. Durch den Assessor Lucas aus Elberfeld von seinem Posten abgelöst, kehrte Jühlke zur Erholung im März vorigen Jahres nach Europa zurück. Doch schon im August wurde er mit einem neuen ehrenvollen Auftrag betraut. Es galt, die Benadir-Küste zu erwerben und so zwischen den Suaheli-Gebieten der Gesellschaft und ihren Besitzungen im Somali-Lande eine enge Verbindung herzustellen. Die Gefahr lag nahe, daß eine andere Macht auf dieser Küste Fuß fassen und so einen Keil zwischen die deutschen Kolonialdistrikte Ostafrikas treiben würde. Der Plan gelang vollkommen. Ohne seine Absicht zu verraten, fuhr Jühlke am 6. August v. J. auf dem gecharterten Dampfer „Isolde“ in Begleitung des Lieutenants Günther

Digitized by Google

und Kaufmanns Janke von Hamburg ab, und am 29. Oktober lief die Depesche ein, daß er der Instruktion gemäß seinen Auftrag erfüllt und die Erwerbung der ostafrikanischen Küste von Mogdischu bis südlich nach Witu vollzogen habe. Innerhalb dieses Gebietes liegt auch Kismaju. Hier hielt sich Dr. Jühlke bereits seit Anfang November auf. Vorher hatte er eine Station in Port Durnford angelegt und wollte mit dem Lieutenant Günther den Jub hinauffahren, wobei letzterer leider seinen Tod fand. Kismaju, das südlich vom Jub an der Küste liegt, besteht nur aus einem Fort und wenigen Läden oder Warenhäusern, welche von einigen indischen und arabischen Händlern bewohnt werden. Die Somali jener Gegend wohnen nicht in dem Orte selbst, sondern kommen nur dahin, um ihre Waren zum Verkauf zu bringen, oder ihre Bedürfnisse dort einzukaufen. Sie gehören dem Stamme der Kaballa an, einem wilden, kriegerischen Menschenschlage, der sich seit vielen Jahren mit den Tunisomali, welche die Gegend zwischen dem Jubflusse bis nach Tuwa zu bewohnen, im Kriege befindet und dieselben nicht allein zum Aufgeben und Verlassen der Stadt Jumbo an der Mündung des Jub gezwungen, sondern ihnen auch weiter nördlich immer mehr Terrain abgewonnen hat. Hier nun ist Dr. Jühlke im Dezember 1886 seiner gefahrvollen Aufgabe zum Opfer gefallen, er wurde in Kismaju ermordet.

Nicht nur die Deutsch-Ostafrikanische Gesellschaft verliert in dem so plötzlich mitten im vollen Schaffen Dahingerafften einen ihrer bedeutendsten Führer, sondern die ganze deutsche koloniale Sache hat durch Dr. Jühlkes Tod einen begeisterten und mit seltener Energie ausgerüsteten Mann der That zu betrauern.

(Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik.)

II. Australien und die Inseln des Großen Oceans.

12. Salomons-Inseln.

Nachdem durch die Vereinbarung zwischen der deutschen und großbritannischen Regierung vom 6. April 1886 die Salomonsgruppe in der Weise geteilt worden war, daß die nördlichen Inseln innerhalb des Bereiches der deutschen, die südlichen innerhalb des Bereiches der englischen Machtsphäre zu liegen kamen, ist durch Kaiserlichen Schutzbrief vom 13. Dezember 1886 die deutsche Oberhoheit über diese Inseln bestätigt, und sind dieselben mit dem Schutzgebiet der Neu-Guinea-Kompanie vereinigt worden. Es sind die Inseln Bougainville, Choiseul und Isabel nebst den kleineren Inseln Shortland, St. Georges, Ramos, Gower, Carteret, Marqueen, Tasman und Ongtong Java. Das Gebiet der Neu-Guinea-Kompanie erfährt durch diese Annexion einen Zuwachs von ca. 22 000 qkm mit ca. 80 000 Einwohnern, soweit sich

Digitized by Google

dies bei der sehr dürftigen Kenntnis, die wir über die Salomons-Inseln besitzen, annähernd feststellen läßt. Der Hauptwert dieser Erwerbung liegt vorläufig nur in der Bedeutung als Rekrutierungsbezirk für Arbeiter, welche auf den Plantagen der Gesellschaft Verwendung finden.

(Petermanns Mitteilungen, 1. Heft, S. 32, 1887.)

13. Die Marschall-Inseln.

Nach einer auszüglichen Mitteilung im „Archiv für Post und Telegraphie" vollzog sich die Erklärung der Schutzherrschaft des Deutschen Reiches über die Marschall-Inseln in folgender Weise. Mit den versiegelten Vollmachten der Reichsregierung verließ Korvetten-Kapitän Rötger mit Sr. M. Kanonenboot „Nautilus" am 13. September 1885 Yokohama und landete am 13. Oktober im Hafen von Jaluit. Am folgenden Tage kam König Kabua (von Jaluit) mit den ihm untergebenen Häuptlingen benachbarter Inseln und mit dem deutschen Konsul Hernsheim an Bord des Schiffes, wo er mit 21 Salutschüssen begrüßt wurde. Am 15. Oktober fand dann die eigentliche Feierlichkeit der Schutzerklärung statt. Kabua und sämtliche Häuptlinge hatten ihre volle Bereitwilligkeit zu erkennen gegeben, sich der Schutzherrschaft des Deutschen Reiches zu unterwerfen. Etwa 30 bewaffnete Matrosen wurden gelandet und zogen mit der Musik des „Nautilus", begleitet von dem Kapitän, einigen Offizieren und dem Konsul nach dem Konsulat, wo sich die Häuptlinge auf Verabredung bereits eingefunden hatten. Jedem derselben wurden zunächst einige Kisten mit Geschenken überreicht. Sodann schritt man zur Unterzeichnung des vorbereiteten Schutzvertrages. Derselbe umfaßte 7 Paragraphen des wesentlichen Inhaltes, daß die Marschall-Inseln für die Zukunft unter dem Schutze des Deutschen Reiches ständen, und daß es keinem der Häuptlinge gestattet sei, mit irgend einer anderen Macht über Anbahnung eines Abhängigkeitsverhältnisses zu unterhandeln. Kabua und vier Häuptlinge unterzeichneten die in deutscher, sowie in der Marschall-Sprache abgefaßte Vertragsurkunde, indem sie (bis auf einen) ihre Namen in lateinischer Schrift darunter setzten. Für die Reichsregierung unterzeichneten Konsul Hernsheim und Kapitän Rötger, ferner einige Offiziere und einige in Jaluit lebende Deutsche. Hierauf zogen die Truppen, an ihrer Spitze Kabua, der Konsul und der Kapitän, nach dem hoch über die Kokospalmen ragenden Flaggenstock, bei welchem sich bereits eine zahlreiche Menge Eingeborener und sämtliche ansässigen Europäer versammelt hatten. Kapitän Rötger nahm das Wort; er erörterte den Zweck seiner Sendung und erklärte schließlich auf Befehl und im Namen Seiner Majestät des deutschen Kaisers sämtliche Inseln der Marschall-Gruppe, sowie die abseits liegenden Brown- und Providence-Inseln (Eniwetok und Ujelang) für deutsches Schutzgebiet. Nachdem ein anwesender Engländer den Eingeborenen die Ansprache verdolmetscht, befahl der Kommandant die Hissung der Kriegsflagge. Langsam stieg unter heimatlichen Klängen die Flagge in die Höhe, während

Digitized by Google

die Truppen präsentierten, die Musik spielte und drei Hurrahs für den Kaiser ertönten. Die Menge der umstehenden Eingeborenen stimmte jubelnd ein, und vom „Nautilus", der auf der glatten Meeresfläche regungslos vor Anker lag, donnerten die 21 Schüsse des Flaggensalutes langsam herüber. Mit der Aufrichtung eines Pfahles in den deutschen Farben, welcher die Aufschrift trägt: „Kaiserlich Deutsche Schutzherrschaft", endete die Feierlichkeit.

Der „Nautilus" verließ am 17. Oktober mit dem Konsul und dem englischen Dolmetscher Jaluit, um das Werk der Schutzerklärung zu vervollständigen. Es wurde auf Mille, Arno, Majuro, Maloelap, Aur und Likieb gelandet und überall in feierlicher Weise der Vertrag unterzeichnet und die Flagge gehißt. In Arno gelang es, die seit Jahren durch Feindschaft getrennten Stämme zu vereinigen und die vier Oberhäuptlinge Ursehde schwören zu lassen. Am 31. Oktober wurde auf Ebon zugesteuert, wo es galt, Übergriffe der Missionare zu untersuchen und zu bestrafen. Auch hier wurde nach Erledigung dieser Angelegenheit die Flagge emporgezogen, und als das Schiff am 1. November 1885 wieder in Jaluit eintraf, war der Beitritt von 19 Häuptlingen zu dem mit Kabua vereinbarten Vertrage erzielt und die Erweiterung unseres kolonialen Besitzstandes nach den Plänen der Reichsregierung zum Abschluß gebracht.

14. Neu-Guinea.

Die vom 29. Juli bis 4. August 1886 ausgeführte Fahrt des Landeshauptmanns v. Schleinitz auf dem Kaiserin-Augusta-Fluß hat das für die Erschließung von Kaiser-Wilhelms-Land wichtige Ergebnis zur Folge gehabt, daß eine leicht zugängliche und benutzbare Fahrstraße ins Innere bis hart an die Grenze des deutschen Schutzgebietes führt. 200 Seemeilen (360 km) vermochte das Dampfschiff „Ottilie" auf dem Flusse vorzudringen, bis die während der Trockenzeit zu geringe Tiefe die Weiterfahrt hinderte. Die Dampfbarkasse gelangte noch ca. 100 Seemeilen (180 km) weiter bis 4° 16′ südlicher Breite und 141° 50′ östlicher Länge; nach der Wassermasse schien der Fluß noch mindestens 90 km (50 Seemeilen) schiffbar zu sein, aber Mangel an Heizmaterial zwangen hier zur Umkehr. Für die Kultivation des deutschen Schutzgebietes ist die Entdeckung dieser Schiffahrtsstraße um so bedeutungsvoller, als die ebenen Flächen in der Umgebung des Flusses zur Viehzucht und auch ihres anscheinend fruchtbaren Bodens wegen zum Anbau von Reis, Zuckerrohr u. a. sich eignen.

(Petermanns Mitteilungen, 1. Heft, 1887.)

15. Durchquerung Australiens.

Das Festland Australien ist seiner ganzen Breite nach von David Lindsay durchwandert worden, der schon 1883 bei einer Erforschung der Halbinsel Arnheim Proben von seiner Tüchtigkeit abgelegt hatte. Dies-

Digitized by Google

mal war Lindsay im Oktober 1885 von Südaustralien aus abgegangen in Gesellschaft des deutschen Botanikers Dittrich. Er wandte sich zunächst nach der Richtung des Eyre-Sees, um den Lauf des Finke-Flusses zu erforschen. Nachdem er ermittelt hatte, wohin dieser seinen Ablauf hat, wandte sich die Expedition nach der westlichen Grenze von Queensland, welche sie unter 25° 30′ südlicher Breite erreichte. Von hier aus durchwanderte sie eine noch unerforschte Region, um den Herbert-Fluß zu erreichen, welchen sie zu erforschen beauftragt war. Derselbe wurde auch sorgfältig aufgenommen und rekognosziert. Dabei wurde die Expedition nach Norden geführt, von wo sie in das Becken des Arthur-Flusses überging, der sich in den Golf von Carpentaria ergießt. Als David Lindsay die Küste des Golfes erreichte, hatte er auf diese Weise das ganze australische Festland von Süd nach Nord durchwandert.

(Ausland 1887, Nr. 7.)

III. Asien.

16. Russische und englische Forschungsreisende in Central-Asien.

Der „Pol. Korr." wird geschrieben: General Prschewalsky, der vor kurzem seine Expeditionen in China und Tibet beendigt hat, ist gegenwärtig mit der Ausarbeitung eines genauen Planes und einer Darstellung seiner Reisen beschäftigt. Es heißt, daß die wirtschaftliche Welt in Rußland und namentlich die Kaiserliche Geographische Gesellschaft, welche den General in besonderer Weise unterstützt hat, sich durch seine Reiseberichte in mancher Hinsicht unangenehm enttäuscht sehen werden. Es ist nämlich festgestellt, daß dem General, der zur Zeit seiner asiatischen Reisen noch Oberst war, eine englische Expedition unter der Leitung des Herrn Carey sozusagen auf dem Fuße gefolgt war. Namentlich in der Richtung von Khotan und Aksu waren die beiden Reisenden mitunter nur einige Tagemärsche weit voneinander entfernt. Herr Carey hat sich nun darauf verlegt, Irrtümer Prschewalskys aufzudecken und z. B. nachzuweisen, daß Ortschaften und Punkte, welchen der General neue Namen lieh, bereits seit langem bekannt sind und Benennungen erhalten haben. Der Berichterstatter der „Pol. Korr." erfährt, daß sofort nach der Publikation des Reisewerkes des russischen Forschers der Bericht seines englischen Rivalen erscheinen wird, mit der eingestandenen Absicht, die Irrtümer Prschewalskys in helles Licht zu rücken. Es wird übrigens versichert, daß die Angaben des Berichtes Prschewalskys überhaupt in topographischer Beziehung sehr unzureichend sein sollen.

Digitized by Google

17. Der obere Amu-Darja.

Der englische Forschungsreisende Mr. Elias Rey, schon durch seine früheren Reisen in Centralasien vorteilhaft bekannt und seit einigen Jahren britischer Resident in Ladakh, war 1885 von Lord Dufferin, dem Vicekönig von Indien, mit einer Mission nach Kaschgar und Yarkand betraut worden. Er benützte dieselbe, um den mächtigen Gebirgsstock, worin der Amu-Darja seine Quellen hat, nämlich die berühmte, früher für unzugänglich ausgegebene Pamir, zu durchwandern. Er erforschte das Schugnan und Roschan, die seither nur von Pandits (eingeborenen Gelehrten) und von dem Botaniker Dr. Albert Regel besucht worden waren, und drang in das Badakschan vor, von wo er in das Lager der englischen Grenzbereinigungskommission gelangte und seine Rückreise nach Ladakh bewerkstelligte.

Der britische Oberst Lockhart überstieg den Hindukusch und erreichte am 1. Juni 1886 die südliche Quelle des Amu-Darja. Dann drang auch er mit seinem Begleiter, dem Oberst Woodthorpe, in das Badakschan ein, veranstaltete daselbst topographische Aufnahmen und kehrte wieder nach Gilghit, seinem Ausgangspunkte, zurück.

IV. Amerika.

18. Patagonien.

Der glänzenden Expedition des Obersten Fontana bis an den Rio Chubut und bis an den Ostabhang der Anden soll nun eine eingehende Erforschung jener Gegenden folgen, welche der vorerwähnte Forscher nur flüchtig durcheilt hat. Bekanntlich war Oberst Fontana, der Gouverneur des Rio-Chubut-Gebietes, im Oktober 1885 mit einer Truppe von 30 freiwilligen Kolonisten aufgebrochen, um die lachenden Thäler zu rekognoszieren, die sich am Fuße der Cordillera de los Andes öffnen und jenseits der öden, dürren und unwirtlich erscheinenden Pampas sich ausbreiten. Es war dies eine vollkommene Entdeckungsreise; denn mit Ausnahme des britischen Marine-Offiziers Musters, der 1869 diese Region in der Eile durchreist hatte, war sie noch von keinem Forscher besucht worden. Das wenige, was man von jenen „schönen Thälern" wußte, beruhte auf dem Hörensagen einiger indianischer Jäger. Die Wirklichkeit übertraf indes alles, was man sich davon vorgestellt hatte. Eine Reihe malerischer, fruchtbarer und wohlbewässerter Thäler bildet einen vollständigen Kontrast mit der eintönigen Pampa, die man durchreisen muß, um zu ihnen zu gelangen. Flüsse, Bäche, Wasserfälle und Seen sind in Menge vorhanden und blinken aus grünen Wäldern hervor. Allem Anschein nach bildet sogar eine Einkerbung der Cordilleren einen leichten Ausgang nach dem Stillen Ocean

Digitized by Google

hin und dürfte einen Abzug für die Bodenprodukte nach jener Seite hin so lange gestatten, bis eine Eisenbahn über die Pampas führen und diese Thäler mit einem Hafen am Atlantischen Ocean in Verbindung setzen wird. Die Expedition kehrte nach 4 Monaten zurück, voll Entzücken über das, was sie gesehen, und die Argentinische Regierung beeilte sich, einen Kredit für eine vollständigere Erforschung zu bewilligen.

19. Venezuela.

Auch dieses Land ist 1886 durch Dr. H. Ten Kate und durch den Hamburger Reisenden Dr. Sievers erforscht worden. Der erstere hat im Dezember 1885 seine Forschungen in Guiana aufgenommen, war dann den Orinoco bis Ciudad (Bolivia) hinaufgefahren und hatte sich hierauf nordwärts nach Cumana gewendet, das er durch Erdbeben halb zerstört fand. Ein Ausflug nach der Halbinsel Araya, auf der jenseitigen Küste des Golfs von Cariaco, erlaubte ihm, interessante Beobachtungen zu machen. Endlich begab er sich zur See nach La Guayra und besuchte Carácas, ward aber so heftig vom Fieber befallen, daß er sich beeilen mußte, in ein gemäßigteres Klima zurückzukehren.

Dr. Sievers hat gegen zwei Jahre in Venezuela zugebracht und dessen Orographie mit besonderer Sorgfalt studiert und schließlich noch die Sierra Nevada de Santa Marta besucht.

20. Quellgebiet des Xingu.

Der Entdecker des Xingu-Laufes, Dr. K. von den Steinen, hat am 25. Januar 1887 eine neue Forschungsreise nach Centralbrasilien angetreten, die wiederum das Quellgebiet des Xingu zum Ziele hat. Er beabsichtigt, die drei Quellflüsse des Xingu, besonders den östlichsten, den Kuliseu, genauer aufzunehmen, vor allem aber dem Studium der von der Civilisation noch unberührten Indianerstämme sich zu widmen. In seiner Begleitung befindet sich wiederum der Maler Wilh. von den Steinen, Dr. P. Ehrenreich, der 1885 den Rio Dolce in Brasilien untersuchte, und Dr. P. Vogel, welcher ebenfalls, wie Dr. von den Steinen, Mitglied der deutschen Expedition nach Süd-Georgien war.

21. Alaska.

Das früher unter dem Namen des „Russischen Amerika" bekannte Territorium Alaska ist in den letzten Jahren der Gegenstand zahlreicher und wichtiger Forschungen gewesen. Im Juni 1886 reiste der Lieutenant Frederick Schwatka in Begleitung des Professors William Tibbey von San Francisco ab, um das Gebirgsmassiv zu erforschen, das sich über den südlichen Teil von Alaska erstreckt. Gleich im Anfang des Unternehmens entdeckten die Reisenden einen großen Fluß, der durch ein Delta

Digitized by Google

sich in die Einbucht ergießt, und dem sie den Namen Jones-Fluß gaben. Bei ihrem Versuch der Ersteigung des Mount Elias stießen sie dann auf ungeheure Eisfelder, welche die Namen Agassiz-, Tyndall- und Guyot-Gletscher erhielten. Man hatte anscheinend keine Idee von den zahlreichen sehr hohen Felshörnern, die sich in diesen Gegenden auf einem verhältnismäßig sehr beschränkten Flächenraum erheben. Über alle erhebt sich aber der Eliasberg.

Weiter nördlich, aber immer noch an der Südküste, beendigte im Jahre 1886 der Lieutenant Allen seine Erforschung des Atna- oder Kupferflusses und des großen Flusses Tananah, der an Bedeutung dem Missouri gleichkommen soll und sich in den Yukon ergießt.

(Ausland 1887, Nr. 8.)

V. Polar-Regionen.

22. Nordpol.

Im Jahre 1886 scheint nur eine einzige Nordpol-Expedition in das Stadium der Verwirklichung getreten zu sein, nämlich jene des Obersten H. W. Gidder, der von Winnipeg aufbrach und sich nach der Hudsonsbai wandte, um von da die Ostküste von Baffinsland zu erreichen. An diesem Punkte angekommen, würde dann die Expedition Passage an Bord eines Walfischfängers nehmen und sich von diesem womöglich nach jenen Gewässern bringen lassen, die der Lieutenant Greeley erreicht hatte. Wenn Oberst Gidder alsdann am Kap Sabine überwintert hätte, wollte er sich direkt nach Norden wenden, um den Pol zu erreichen. Die Expedition wird durch James Gordon Bennett, den Eigentümer des „New-York Herald", patronisiert.

23. Grönland.

Am 9. Mai 1886 ist eine neue dänische Expedition zur Erforschung der Küsten Grönlands von Kopenhagen abgegangen; sie steht unter der Leitung des Lieutenants C. R. Ryder, dem sich der Lieutenant Bloch und der Geologe Ussing angeschlossen haben. Sie wird die grönländische Küste von Upernivik bis zur Melville-Bai besuchen und erst gegen den Herbst 1887 zurückkehren.

Die Expedition des „Fylla", an welcher der Prinz Waldemar von Dänemark teilnahm, hat 1886 Forschungen längs der Westküste von Grönland, von dem südlichen Ende dieses Landes bis nach Upernivik, dem letzten bewohnten Punkte in nördlicher Richtung, vorgenommen.

Digitized by Google

24. Island.

Die weniger bekannten Gegenden von Island sind 1886 von zwei Forschern durchreist worden, von Thoroddsen und Dr. Labonne; der erstere hat seine geologischen Forschungen im nordwestlichen Teile der Insel bis zum Nordkap fortgesetzt; der letztere hat die Insel von Süden nach Norden in ihrem centralen Teile durchquert und den Hekla bestiegen, dem er eine Höhe von 1553 m über der Meeresfläche giebt.

25. Antarktische Regionen.

Es organisiert sich seit dem Schluß des vorigen Jahres eine sehr interessante Expedition behufs der seither einigermaßen vernachlässigten Erforschung der um den Südpol herum liegenden Regionen. Den Anstoß hierzu haben die gelehrten Gesellschaften von Australien gegeben; das Vorhaben scheint aber auch in England ein Echo gefunden zu haben, woselbst man gegenwärtig allen Ernstes beschäftigt ist, die zu einem derartigen großen Unternehmen nötigen Mittel zusammenzubringen.

(Ausland 1887, Nr. 8.)

VI. Europa.

26. Der sechste deutsche Geographentag in Dresden am 28., 29. und 30. April 1886.

Zum sechsten deutschen Geographentag haben sich 334 Teilnehmer eingefunden, darunter 142 von auswärts. Von letzteren waren verschiedene als offizielle Vertreter namhafter geographischer Vereine erschienen, und zwar nicht bloß aus dem Deutschen Reich, auch die Niederlande, die Schweiz, Ungarn, Rumänien und Österreich waren vertreten.

Die erste Sitzung, welcher auch der König und der Kronprinz von Sachsen anwohnten, wurde durch den Vortrag des Premierlieutenants v. François aus Berlin eröffnet; François sprach von seinen Reisen im südlichen Kongo-Becken. Den zweiten Vortrag der Vormittagssitzung hielt Dr. Edmund Naumann über seine geographische und topographische Landaufnahme Japans. Die Nachmittagssitzung gehörte der Schulgeographie. Direktor Matzat von Weilburg an der Lahn sprach über das Zeichnen im länderkundlichen Unterricht. Der Vortrag rief eine lebhafte Diskussion hervor, in welcher sich Dr. Schneider (Dresden) und Stadtschulrat Krosta (Stettin) gegen eine zu starke Betonung des Zeichnens überhaupt, Dr. Regel (Jena) gegen die Matzatsche Terraindarstellung wandte. Zum Schluß er-

Digitized by Google

stattete Professor Dr. Frhr. v. Richthofen (Lippe) den Kommissionsbericht über die Begründung eines fortlaufenden geographischen Repertoriums. (Dieses Repertorium bildet der den einzelnen Heften von „Petermanns Mittheilungen" beigegebene, unter der Leitung von Professor Supan stehende „Litteraturbericht".) Nach Schluß der Sitzung hielt im Saale der litterarischen Ausstellung Ingenieur Ferdinand Lingg, Hauptmann a. D., einen Vortrag über das von ihm ausgestellte „Erdprofil".

Am Vormittag des 29. April sprach zuerst Dr. Leipoldt (Dresden) über die Erhebung des Meeresspiegels an den Festlandküsten; er kommt zu dem Schluß, daß die Niveau-Unterschiede des Meeres bei weitem nicht so groß sein können, als man bisher angenommen hat. Den zweiten Vortrag hielt Professor Dr. Hahn aus Königsberg über Küsteneinteilung und Küstenentwicklung in verkehrs-geographischem Sinne. Er wollte vor allem darthun, daß auf diesem Gebiete noch viel zu leisten, daß namentlich Detail-Untersuchungen der Küste dringend notwendig seien.

Am Vormittage des dritten Verhandlungstages redete zuerst Dr. P. Lehmann über Kants Verdienste um die Geographie. Derselbe hob besonders hervor, daß die aus Gewinnsucht hinter Kants Rücken veröffentlichten beiden Ausgaben seiner „Physischen Geographie" ganz ungeeignet seien, um zu einer richtigen Beurteilung des Königsberger Geographen zu kommen; man müsse vielmehr auf dessen kleinere Abhandlungen zurückgehen, sowie auf den Entwurf, nach dem er zum erstenmal im Sommersemester 1757 gelesen habe. Der Vortrag, der die Bedeutung Kants für die Geographie nach jeder Richtung hin würdigte, errang einen durchschlagenden Erfolg.

Es folgte nun der Vortrag des Professors Dr. Egli aus Zürich über die Entwicklungsgeschichte der Ortsnamenkunde, dem sich jener des Professor Dr. Petri aus Bern über die Erschließung Sibiriens anreihte; Petri glaubt Sibirien unter gewissen Bedingungen eine glänzende Zukunft versprechen zu können.

Die letzte Sitzung des sechsten deutschen Geographentags war wiederum der Schulgeographie gewidmet. Oberlehrer Dr. Schneider aus Dresden trug über schärfere Begrenzung geographischer Begriffe vor.

Den letzten Gegenstand der Tagesordnung bildete der Bericht des Vorsitzenden Prof. Dr. Ruge über die Thätigkeit der Centralkommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland.

Mit dem Geographentag war auch eine sehr reichhaltige Ausstellung in den Räumen des Polytechnikums verbunden. Dem Ortsausschuß lag daran, daß zunächst Sachsen in Betracht gezogen werde. So umfaßte denn die Gruppe A die Entwicklung Dresdens und Gruppe B zeigte die Entwicklung der sächsischen Kartographie von Seb. Münster (1529) an. Gruppe C bildete die „geographische Schulsammlung, aus-

Digitized by Google

geſtellt von Dr. Schneider". Gruppe D enthielt „300 Photographien" von Landſchaftsbildern und Völkertypen. Gruppe E wurde von Naumanns „Topographiſch-geologiſchen Aufnahmen von Japan" gebildet. Gruppe F beſtand aus verſchiedenen Werken der „neueſten geographiſchen Litteratur 1885—86". Gruppe G umfaßte „die Kolonialliteratur", Gruppe H die „Arbeiten und Publikationen des K. Sächſiſchen Meteorologiſchen Inſtituts in Chemnitz", und Gruppe I „Bilder aus Ecuador" von Dr. Stübel und „ethnographiſche Gegenſtände aus Südamerika". Eine ganz eigenartige „Ausſtellungs"-Gruppe K zeigte ſich den Teilnehmern am Geographentag in den Lagerräumen des in Dresden-Neuſtadt gelegenen Speichers von Gehe & Co., in deſſen erſtem Stock dieſes Welthaus eine große Menge von Droguen zur Beſichtigung vereinigt hatte.

Der nächſte ſiebente deutſche Geographentag findet nach Oſtern 1887 in Karlsruhe ſtatt.

Digitized by Google

Handel und Industrie.

1. Der internationale Handel Deutschlands 1885.

Der jetzt veröffentlichte Band 20 der Statistik des Deutschen Reiches (Neue Folge) bringt u. a. die Übersichten über den auswärtigen Warenverkehr des deutschen Zollgebietes im Jahre 1885, dargestellt nach den Ländern der Herkunft bezw. Bestimmung. Die Hauptergebnisse dieser Statistik sind in nachfolgender Tabelle wiedergegeben:

von bezw. nach	Einfuhr Mill. Mark.	Ausf. Mill. Mark.	von bezw. nach	Einfuhr Mill. Mark.	Ausf. Mill. Mark.
Bremen	128,9	95,8	Ägypten	5,6	2,1
Hamburg . . .	374,9	605,9	Übriges Afrika . .	6,5	5,2
Andere Zollausschlüsse	3,7	2,4	Britisch-Indien . .	25,9	5,5
Belgien	294,4	147,7	China	0,9	16,8
Bulgarien . . .	2,2	0,5	Japan	0,2	4,6
Dänemark . . .	21,7	52,0	Ostindien . . .	3,2	6,9
Frankreich . . .	231,0	252,0	Übriges Asien . .	0,2	0,6
Griechenland . . .	1,1	1,8	Argentinien, Paraguay u. Uruguay	47,3	12,9
Großbritannien . .	452,6	453,0	Brasilien . . .	3,6	13,2
Italien	76,3	90,1	Britisch-Nordamerika	0,8	2,7
Niederlande . . .	215,1	230,3	Chile	11,1	3,3
Norwegen . . .	10,9	11,0	Mexico und Centralamerika . . .	6,5	2,6
Österreich-Ungarn .	391,6	294,9	Peru	5,9	1,2
Portugal	3,2	5,2	Vereinigte Staaten .	121,8	155,1
Rumänien . . .	4,6	16,8	Westind. Archipel .	3,8	1,2
Rußland	344,5	150,9	Übriges Amerika .	0,9	3,7
Schweden . . .	20,8	58,8	Australien . . .	9,2	7,9
Schweiz	137,1	154,2	Andere Länder . .	0,4	0,1
Serbien	2,3	3,1			
Spanien	15,6	35,3			
Türkei	3,6	7,9			

Zusammen: Einfuhr 2989,9, Ausfuhr 2915,2 Mill. Mark.

Digitized by Google

Diese Zahlen können indes nicht den Anspruch erheben, genau nachzuweisen, wieviel Deutschland für seinen Bedarf von den Erzeugnissen jedes auswärtigen Landes bezogen, und wieviel es andererseits von seinen eigenen Erzeugnissen in jedem einzelnen Lande abgesetzt hat. Einmal kann keine Statistik den Handel von seinen Uranfängen, den Produktionsorten, bis zu seinen letzten Ausläufern, den Konsumtionsorten, verfolgen; man muß sich deshalb überall damit begnügen, als Herkunftsland das Land anzusehen, aus dessen Handel die Ware in das eigene Land gelangt ist, und als Bestimmungsland das Land, in dessen Handel die ausgeführte Ware zunächst übergehen soll.

Nicht wenig getrübt wird überdies, wie das Statistische Amt in der Einleitung zum vorliegenden Bande wiederum hervorhebt, speciell die Darstellung des Warenverkehrs Deutschlands nach Herkunft und Bestimmung durch den Umstand, daß unsere bedeutendsten Seehandelsplätze, Hamburg und Bremen, Zollausschlüsse sind und deshalb in der Handelsstatistik als Ausland behandelt werden müssen. Vielfach störend wirkt auch die Begrenzung des deutschen Zollgebietes durch fremde Industrie- und Handelsstaaten mit sehr entwickeltem Speditionsbetrieb; überseeische Produkte, welche für Deutschland bestimmt sind, und deutsche Waren, welche nach überseeischen Ländern gehen sollen, werden häufig an englischen und anderen fremden Handelsplätzen, wie z. B. London, Liverpool, Leeds, Hull, Antwerpen, Amsterdam, Kopenhagen ꝛc., umspediert, und in der Statistik figuriert dann nicht selten das Land, in welchem die Ware lediglich umspediert worden ist, als Herkunfts- oder Bestimmungsland. Dieser Übelstand, der sich übrigens auch in der Handelsstatistik anderer Länder mehr oder minder fühlbar macht, hat zur Folge, daß in der deutschen Handelsstatistik namentlich der Verkehr mit Belgien, den Niederlanden und Großbritannien nach Menge und Wert umfangreicher erscheint, als es den thatsächlichen Verhältnissen des Eigenhandels mit diesen Ländern entspricht, während umgekehrt der Verkehr mit Rußland und mit fast allen nicht unmittelbar benachbarten Ländern zu niedrig angegeben sein dürfte.

Abgesehen von diesen Mängeln bestätigen die vorstehenden Zahlen aufs neue den bereits durch die früheren statistischen Publikationen festgestellten Rückgang des internationalen Handels Deutschlands, und zwar sowohl in der Einfuhr wie in der Ausfuhr. Die Einfuhr hat, seitdem die Verbesserung unserer Handelsstatistik durchgeführt worden ist, im Jahre 1883 mit 3290,9 Mill. M. ihren Höhepunkt erreicht; im Jahre 1884 sank sie auf 3284,9 Mill. und 1885 auf 2989,9 Mill. M. Die Ausfuhr, welche sich ebenfalls im Jahre 1883 mit 3335,0 Mill. M. auf ihrem höchsten Stande befand, wird für 1884 auf 3269,4 Mill. und für 1885 auf 2915,2 Mill. M. beziffert. Der Rückgang würde sich in zwei Jahren danach bei der Einfuhr auf 301 Mill. M., bei der Ausfuhr auf 419,8 Mill. M. berechnen. Auch für den statistisch ermittelten Verkehr mit den einzelnen Ländern ergiebt sich in den meisten Fällen eine Abnahme. Betreffs der Einfuhr ist dieser Rückgang namentlich beträchtlich

Digitized by Google

bei	1885		1884
	Millionen Mark.		
Hamburg	374,9	gegen	415,4
Rußland	344,5	„	413,8
der Schweiz	137,1	„	154,6
Österreich-Ungarn . .	391,6	„	454,9
den Niederlanden . .	215,1	„	242,6
Großbritannien . . .	452,6	„	507,5

Im Export Deutschlands ist der Ausfall am größten im Verkehr mit Großbritannien (1883: 552,5 Millionen M., 1884: 514,3 Mill., 1885: 453,0 Mill. M.), wobei indessen ebenso eine bessere statistische Deklaration wie Ausschluß der englischen Vermittlung von Bedeutung gewesen sein können; eine ansehnliche Abnahme des Exports ist ferner zu verzeichnen

bei	1885		1884
	Millionen Mark.		
Hamburg	605,9	gegen	676,6
Rußland	150,9	„	169,4
Österreich-Ungarn . .	294,9	„	337,1
der Schweiz	154,2	„	191,6
Frankreich	252,0	„	286,2
Belgien	147,7	„	162,8
den Vereinigten Staaten	155,1	„	175,7

Der Menge nach hat sich in einzelnen Fällen der Verkehr trotz des Rückgangs im Werte noch auf der frühern Höhe erhalten oder gar noch gehoben. Überwiegend ist indessen mit der Abnahme im Werte auch eine Abnahme in der Menge verbunden, so daß die Verminderung des internationalen Verkehrs, über welche speciell im Jahre 1885 vielfach Klage geführt wurde, auch in der deutschen Handelsstatistik, trotz der ihr anhaftenden Mängel, doch deutlich hervortritt.

2. Der Norddeutsche Lloyd und die Ostasiatische Linie.

Die Erwartungen, welche man an die Errichtung einer subventionierten deutschen Dampferlinie nach Ostasien geknüpft hatte, sind vollauf in Erfüllung gegangen. Die Dampfer bringen nicht nur mehr Güter für Deutschland, als erwartet worden, es hat sich auch der Verkehr auf „Durchconnoissemente" zwischen New-York und China sehr stark entwickelt. Die ersten ausgehenden Dampfer haben schon viele Waren mitgenommen, welche von den Agenten des Norddeutschen Lloyd in New-York auf ein einziges Connoissement nach den Häfen Chinas und Japans angenommen waren und in Bremen zur Umladung auf die Dampfer der neuen Linie kamen. Nunmehr bringen sie auf ihrer Rückreise auch große Quantitäten Thee von Ostasien für New-York mit, die auf keine schnellere Weise ihren Bestim-

Digitized by Google

mungsort erreichen können. Auch die Ausgangsdampfer haben reichliche Fracht. Desgleichen macht der Lloyd mit Passagieren (Zwischendeckern), die in englischen Häfen aufgenommen werden, ein gutes Geschäft. Die Aktien des Norddeutschen Lloyd sind denn auch in kurzer Zeit von ca. 105 % auf ca 112 % gestiegen. (Frankfurter Zeitung.)

3. Deutsche Handelsexpedition 1886.

Die wichtigste der vom „Centralverein für Handelsgeographie und Förderung deutscher Interessen im Ausland" im Jahre 1886 ins Werk gesetzte Unternehmung war die „deutsche Handelsexpedition". Dieselbe berührte mit ihren Waren Lissabon, Mogador, Safi, Mazagan, Casablanca, Tanger, Barcelona, Alexandrien, Beirut, Smyrna, Konstantinopel, Salonichi, Gibraltar und Oporto. Dabei ist es ihr vielfach gelungen, den an der Expedition beteiligten deutschen Fabrikanten dauernde merkantile Verbindungen zu erringen. Das wichtigste Ergebnis des Unternehmens ist jedoch die von der „Deutschen Exportbank" in die Hand genommene Einrichtung einer „ständigen deutschen Maschinenausstellung in Lissabon", an welcher zur Zeit 43 erste deutsche Firmen beteiligt sind; dieselbe hat auch bereits einen sehr günstigen Erfolg zu verzeichnen.

Von der Zweckmäßigkeit einer solchen Unternehmung überzeugt, hat Schweden bereits eine ähnliche Expedition ausgesandt, Frankreich und Italien bereiten solche vor. (Export 1886, Nr. 51.)

4. Ausfuhr der Länder des lateinischen Amerika.

In Nr. 37 des „Export" 1886 ist von A. W. Sellin, im Anschluß an Lannas Schrift „Aperçu économique et financier de l'Amérique latine", folgende Darstellung der Ausfuhr der Länder des lateinischen Amerika gegeben:

Es führen aus (in Prozenten vom Gesamtausfuhrwert):

Argentinien.		Brasilien.	
Wolle	47,00 %	Kaffee	54,00 %
Häute und Felle . .	24,00	Zucker	17,00
Schlachtvieh . . .	3,00	Kautschuk	6,00
Talg	3,20	Häute	5,00
Ackerbauprodukte (Weizen, Lein, Mais ꝛc.)	13,50	Tabak	4,00
		Baumwolle	3,00
Minenprodukte . . .	1,50	Diamanten	1,00
Verschiedenes (Straußenfedern, Knochenasche ꝛc.)	7,80	Verschied. (Paraguaythee, Droguen ꝛc.) .	10,00
	100,00 %		100,00 %

Digitized by Google

Uruguay.

Viehzuchtprodukte . .	90,00 %
Lebende Tiere . . .	5,00
Ackerbauprodukte . .	3,00
Verschiedenes (Straußfedern ꝛc.) . . .	2,00
	100,00 %

Mexiko.

Minenprodukte . . .	71,00 %
Henequen (Sisalhanf)	7,66
Kaffee	5,25
Häute	5,00
Holz	3,96
Lebende Tiere . . .	2,00
Verschiedenes (Zucker, Kautschuk, Droguen, Vanille ꝛc.) . . .	5,13
	100,00 %

Chile.

Minenprodukte . . .	80,12 %
Ackerbauprodukte . .	16,35
Verschiedenes . . .	3,53
	100,00 %

Venezuela.

Kaffee	50,00 %
Gold	17,00
Andere Minenprodukte	6,50
Kakao	13,00
Verschiedenes . . .	13,50
	100,00 %

Ecuador.

Kakao	70,00 %
Kautschuk	4,00
Vegetabil. Elfenbein (Steinnüsse) . . .	15,00
Cascarilla (Lohe vom Manglebaum) . .	3,00
Verschiedenes (Kaffee, Häute, Strohhüte ꝛc.)	8,00
	100,00 %

Bolivia.

Silber, von Huanchaca und Guadalupe	42,00 %
„ von and. Minen	30,00
Andere Minenprodukte (Gold, Kupfer, Zink)	11,00
Chinarinde	8,00
Verschied. (Kautschuk, Coca ꝛc.) . . .	9,00
	100,00 %

Colombia.

Chinarinde	24,00 %
Kaffee	21,00
Tabak	10,00
Minenprodukte . . .	24,00
Viehzuchtprodukte . .	8,00
Verschied. (Kautschuk, Steinnüsse ꝛc.) . .	13,00
	100,00 %

Peru.

Salpeter	80,00 %
Vicuña- u. Alpacawolle	12,00
Baumwolle	4,00
Zucker	4,00
	100,00 %

Paraguay.

Mate (Paraguaythee)	48,00 %
Tabak und Cigarren .	32,00
Häute	6,00
Orangen	3,00
Verschiedenes (Hölzer, Droguen, Essenzen ꝛc.)	11,00
	100,00 %

Guatemala.

Kaffee	75,00 %
Zucker	7,00
Verschiedenes (Häute, Indigo, Gewebe ꝛc.)	18,00
	100,00 %

Digitized by Google

Salvador.

Kaffee	52,00 %
Indigo	24,00
Zucker	3,00
Verschied. (Perubalsam, Tabak, Häute ꝛc.) .	21,00
	100,00 %

Honduras.

Erze (Gold u. Silber)	45,00 %
Hölzer	17,00
Schlachtvieh	15,00
Häute	10,00
Verschiedenes (darunter namentlich Indigo)	13,00
	100,00 %

Nicaragua.

Kautschuk	25,00 %
Kaffee	20,00
Erze (Gold u. Silber)	18,00
Hölzer (namentl. Gelb- und Cedernholz) .	37,00
	100,00 %

Costarica.

Kaffee	47,00 %
Kautschuk	8,00
Erze	5,00
Häute und Felle . .	4,00
Verschiedenes (Bananen, Hölzer, Perlmutter, Schildpatt ꝛc.	36,00
	100,00

Im ganzen kommen von der Ausfuhr der Länder des lat. Amerika:

auf Ackerbauprodukte	663	Mill.	Franken	od. 38,85 %	des Gesamtwertes
„ Minenprodukte	469	„	„	„ 27,48	„ „
„ Viehzuchtprodukte	444	„	„	„ 26,00	„ „
„ Verschiedenes	131	„	„	„ 7,67	„ „
Zusammen	1707	Mill.	Franken	od. 100,00 %	des Gesamtwertes.

Der prozentuale Anteil der einzelnen Länder an den Ausfuhrwerten des Ackerbaues, des Bergbaues und der Viehzuchtprodukte ist folgender:

Ackerbauprodukte.		Minenprodukte.		Viehzuchtprodukte.	
Brasilien . .	45,80 %	Chile	40,00 %	Argentinien.	61,26 %
Venezuela .	10,88	Mexico . . .	18,64	Uruguay . .	26,58
Argentinien.	6,90	Bolivia . . .	15,37	Brasilien . .	4,50
Colombia .	6,30	Peru	12,80	Mexico . . .	2,25
Chile	5,96	Venezuela .	4,27	Peru	2,25
Ecuador . .	5,90	Colombia .	3,83	Colombia . .	1,80
Mexico . . .	4,80	Brasilien . .	2,00	Honduras .	1,12
Guatemala .	3,62	Honduras .	1,50	Paraguay .	0,12
Salvador . .	2,96	Argentinien.	1,07	Costarica . .	0,12
Bolivia . . .	1,45	Nicaragua .	0,42	Zusammen	100,00 %
Paraguay .	1,15	Costarica . .	0,10		
Nicaragua .	1,15	Zusammen	100,00 %		
Costarica . .	1,15				
Uruguay . .	0,82				
Peru	0,55				
Honduras .	0,55				
Zusammen	100,00 %				

Digitized by Google

Sellin fügt diesen Angaben folgendes bei: „Man sieht aus obigen Daten, daß die Länder des lateinischen Amerika dem Weltmarkte gegenwärtig nur Rohstoffe zuführen. Mit der Industrie sind zwar unter dem Druck hoher Schutzzölle in den Laplata-Staaten, Chile und Brasilien schon namhafte Anfänge gemacht worden; aber es dürfte die Zeit doch noch sehr fern sein, wo diese Länder ihren eigenen Bedarf an Industrieprodukten zu decken, geschweige denn mit solchen als Mitbewerber auf dem Weltmarkt aufzutreten vermögen. Daß diese Zeit aber einst eintreten wird, und daß dann jene Staaten, weil im Besitz der wichtigsten Rohstoffe, billiger produzieren werden, als manche Staaten der Alten Welt, dürfte kaum zweifelhaft sein. Mögen daher letztere, namentlich aber Deutschland, die gegenwärtige Lage nach Kräften ausnützen, um sich auf den Märkten des lateinischen Amerika einen größern Absatz ihrer Gewerbeerzeugnisse als bisher zu sichern!"

5. Die ökonomische Entwicklung der Vereinigten Staaten von Amerika.

Der „Traveller" von Boston entwirft von dem ökonomischen Fortschritt der Vereinigten Staaten seit 1860 folgendes Bild:

Vor 23 Jahren hatte die amerikanische Union eine Bevölkerung von 30 Millionen Seelen; diese bewegt sich heutzutage zwischen 50 und 60 Millionen, kommt aber der letzten Ziffer näher als der ersten. Damals gab es in den Vereinigten Staaten 141 Städte von mehr als 8000 Einwohnern, gegenwärtig zählt man deren 286 von derselben Bedeutung, so daß die städtische Bevölkerung, welche damals über 5 Millionen Seelen betrug, heutzutage auf mehr als 12 Millionen gestiegen ist.

Im Jahre 1860 erzeugten die Kohlengruben jährlich 14 Millionen Tonnen; gegenwärtig liefern sie 85 Millionen Tonnen jährlich, d. h. sechsmal mehr.

Die Eisenproduktion belief sich auf 900 000 Tonnen Erz und stellt sich heute auf mehr als 8 Millionen Tonnen, d. i. 9mal mehr als 1860.

In jenem selben Jahre beschäftigten die metallurgischen Werke 53 000 Arbeiter und verbrauchten für 100 Millionen Dollars Rohstoffe, und der Wert ihrer Produkte belief sich auf mehr als 170 Millionen Dollars. Heutzutage beschäftigen dieselben 300 000 Arbeiter, verbrauchen für mehr als 380 Millionen Dollars Rohstoffe und liefern für 460 Millionen Dollars Produkte auf den Markt.

Denselben Fortschritt zeigt die Holzindustrie. Die Zahl der darin Beschäftigten ist von 130 000 Personen auf 340 000 gestiegen, und der Wert ihrer Produkte hat sich mehr als verdreifacht.

Ebenso gewaltig hat sich die Wollindustrie entwickelt. Sie beschäftigte damals im ganzen 60 000 Personen, gegenwärtig bedarf sie deren 160 000. Die Manufakturen lieferten damals für 80 Millionen Dollars Wollgewebe auf den Markt, jetzt liefern sie für 270 Millionen Dollars.

Digitized by Google

Im Jahre 1860 führten die Vereinigten Staaten 227 Millionen Yards Baumwollzeuge ein; im Jahre 1881 waren diese auf nur 25 Millionen Yards zurückgegangen. Die Spinnereien und Webereien dieses Erwerbzweiges beschäftigen in diesem Augenblick 200 000 Arme und führen jährlich über 150 Millionen Yards aus, was gewiß einen kolossalen Fortschritt bezeugt.

Die Seidenindustrie, welche im Jahre 1860 nur etwa 5000 Personen beschäftigte, bedarf nun 35 000 Arbeiter, hat also ihre Thätigkeit versiebenfacht. Man führt heutzutage nicht mehr Seidenstoffe ein als im Jahre 1860, allein die Fabriken, die damals nur einen Wert von 6 Millionen Dollars erzeugten, produzieren heutzutage für mehr als 40 Millionen Dollars.

Die amerikanische Töpferei, Fayence- und Porzellan-Fabrikation beschäftigte im Jahre 1860 höchstens 12 000 Arbeiter, heutzutage dagegen über 30 000.

In demselben Zeitraum hat sich die Meilenzahl der Eisenbahnen vervierfacht, die der Farmer verdoppelt, und der Getreidebau hat mehr als doppelte Ergebnisse geliefert.

Einen ebenso großen Fortschritt weist auch die Viehzucht auf. Die Vereinigten Staaten hatten im Jahre 1860 ca. 22 Millionen Schafe; heutzutage zählen sie deren über 40 Millionen, und die Wollproduktion ist von 60 Millionen Pfund auf 240 Millionen Pfund gestiegen.

Endlich haben sich die Ausfuhren mehr als verdoppelt; denn sie betrugen im Jahre 1860 400 Millionen Dollars und beziffern sich heutzutage auf 900 Millionen Dollars.

6. Weinbau und Weinhandel in Spanien und Italien.

Wie im europäischen Orient, so haben auch die europäischen Südländer, besonders Spanien und Italien, infolge der eigenartigen Konjunkturen, welche die französische Weinkalamität für alle weinerzeugungsfähigen Gebiete geschaffen, sich in immer ausgiebigerem Maße auf den Weinbau verlegt. Italien kam noch der weitere Vorteil als Antrieb zu statten, daß mit Eröffnung der Gotthardbahn demselben in der Schweiz und Deutschland ein dankbares Absatzgebiet erschlossen ward.

Was zunächst Spanien betrifft, so hat sich dort das Weingelände binnen wenigen Jahren auffallend entwickelt. Noch vor einem Decennium umfaßte es keine Million Hektar; heute wird es auf das Doppelte geschätzt, einschließlich der Balearen. Der mittlere Ertrag wird auf $20^1/_2$ Millionen hl pro Jahr angegeben. Da nun der Weinkonsum in Spanien selbst 50 *l* pro Kopf im Jahre nicht übersteigt, so bleibt bei einer Bevölkerung von 17 Millionen ein höchst bedeutendes Quantum für den Export übrig, der mit der größern Ausdehnung des Weinbaues in Spanien auch immer größere Dimensionen angenommen hat. Binnen 15 Jahren (von 1869—1883) ist die spanische Weinausfuhr von 1,8 Millionen hl

Digitized by Google

auf 7½ Millionen gestiegen und beträgt nahezu die Hälfte (44—48 %) des Gesamtexporthandels des Reiches. Folgende, die Weinausfuhr von 1870—1883 veranschaulichende Zahlenreihe illustriert am besten, in welch rapidem Tempo der spanische Weinhandel sich entwickelt hat.

Spaniens Wein-Export in hl:

1870:	1 503 468	1881:	7 032 600
1875:	2 068 914	1882:	7 669 298
1880:	5 978 532	1883:	7 564 387

Selbstverständlich ging hiervon der größte Teil nach Frankreich: 1883 6 314 966 hl oder 83,5 Prozent der gesamten spanischen Weinausfuhr.

Von obigen Weinen waren

	Gewöhnl. Weine. hl	Jerez. hl	Malaga und andere feine Weine.	Zusammen im Werte Pesetas (1 Peseta = 0,80 M.)
1880	5 569 818	174 608	234 106	240 232 000
1881	6 604 672	267 591	160 337	275 709 000
1882	7 231 105	281 854	156 339	333 220 000
1883	7 150 759	272 824	140 804	325 962 000

Das italienische Weinareal kann heute auf mehr als 2¼ Millionen ha veranschlagt werden; 1874 umfaßte es 1 870 110 ha mit einem Ertrage von 27 136 534 hl, 1881 dagegen schon 1 926 832 ha mit einem Weinergebnis — da das Jahr kein günstiges war — von 27 538 650 hl. Italien konsumiert weitaus den größten Teil seiner Weine selbst; in neuester Zeit werden jedoch ernstliche Anstrengungen gemacht, auch den Weinexport zu fördern.

Es hatten Italiens Ein- und Ausfuhr von Wein in den letzten 10 Jahren betragen (exkl. Weine in Flaschen):

	Ausfuhr in Gebinden. hl	Einfuhr in Gebinden. hl
1876:	696 568	268 358
1879:	576 075	29 980
1880:	2 188 817	28 353
1881:	1 741 710	34 109
1882:	1 312 388	57 610
1883:	2 611 355	43 360
1884:	2 361 909	112 860
1885:	1 463 602	313 641

Die Einfuhr bewegt sich hiernach in einer recht kapriziösen Kurve, die Ausfuhr dagegen ist seit 10 Jahren erheblich vorgeschritten; sie beträgt statt durchschnittlich 810 600 hl (1876—1880) heute nahezu 1 898 200 hl (1881—1886).

Digitized by Google

Hauptabnehmer des italienischen Weins ist Frankreich, das jeden Herbst und Winter mit seinen Einkäufern alle benachbarten Weinländer, Italien, Spanien u. s. w. überschwemmt. In der That korrespondiert der erste große Aufschwung des italienischen Weinexports, da er auf einmal auf mehr als 2 Millionen hl anstieg (1880), mit dem schlechtesten Weinjahr Frankreichs (1879), wo dessen Weinernte von durchschnittlich 55 Millionen hl plötzlich auf 29 Millionen hl herabgesunken war.

In den 3 Jahren 1883—1885 hatte Frankreich von Italien Wein in Gebinden bezogen:

1883: 195 993 hl, also 75 Prozent der italienischen Ausfuhr,
1884: 2 211 008 hl, „ 93,2 „ „ „ „
1885: 885 288 hl, „ 60,5 „ „ „ „

Der italienische Weinbau ist auf bestem Wege, zu einem wichtigen Faktor im Welthandel zu werden. Auch die Regierung thut ihrerseits alles, diesen Kulturzweig des Landes zu heben. (Export 1886.)

7. Bier-Statistik für 1885.

Nach der von den Redakteuren der in Wien erscheinenden Brauer- und Hopfenzeitung „Gambrinus" herausgegebenen Bierproduktions-Tabelle war der Stand dieser Produktion in den bedeutendsten Ländern des Kontinents und den Vereinigten Staaten von Amerika im Jahre 1885 folgender:

Staat.	Zahl der Brauereien.	Bier-Produktion.		Hopfen.	
		Hektoliter.	Liter pro Kopf.	Produktion.	Konsumtion.
				Centner.	
Belgien . . .	1 246	9 281 000	153	111 000	77 000
Dänemark . . .	248	1 140 000	61	—	9 000
Deutsches Reich .	25 006	42 373 668	95	541 000	309 000
Frankreich . . .	3 000	7 125 000	23	60 000	53 000
Großbritannien .	26 998	46 015 888	128	440 000	600 000
Italien . . .	138	133 478	4	—	1 000
Niederlande . .	500	1 452 000	39	16 000	10 000
Verein. Staaten .	2 372	26 928 624	43	395 000	260 000
Norwegen . . .	400	615 000	27	—	5 000
Oesterr.-Ungarn .	2 026	13 155 246	32	134 000	92 000
Rußland . . .	1 592	4 211 956	5	31 000	25 000
Schweden . . .	129	930 000	20	650	7 000
Schweiz . . .	422	724 000	31	960	5 000
Summa	64 077	154 085 878	—	1 729 610	1 453 000

Digitized by Google

8. Die indische Industrie.

Es läßt sich nicht verhehlen, daß der europäischen Industrie auch in Indien ein bedeutender Konkurrent entsteht. Es ist das um so mehr zu befürchten, als Indien selbst die nötigen Rohstoffe produziert und die dortigen Fabriken, was das indische Absatzgebiet betrifft, mindestens um den Betrag der Fracht von Europa nach Indien im Vorteile sind. — Unter den Manufakturen Indiens ist heute die Baumwoll-Industrie die bedeutendste. Dieselbe hat im letzten Decennium in starker Progression zugenommen. Während im Jahre 1876 47 Mühlen im Betriebe standen, war die Zahl derselben 1885/86 bereits auf 86 gestiegen, und nicht nur bei Deckung des inländischen Bedarfs, sondern auch auf dem Gebiete des Exports haben dieselben beachtenswerte Erfolge erreicht. Es wurden ausgeführt 1876 7 927 000 englische Pfund Baumwollgarn und 15 544 000 Yards Baumwollwaren, 1885/86 dagegen 78 242 000 englische Pfund und 51 577 000 Yards. — In hervorragendem Maße ist es bisher auch der indischen Jute-Industrie gelungen, sich auf dem Weltmarkt einen Namen zu erwerben. Wer heute die Levante bereist, kann, wenn von Jutesäcken die Rede ist, überall hören, daß Dundee in Schottland gegen Calcutta in diesem Gebiete nicht mehr aufkommen kann. Der Sitz dieser Industrie ist vornehmlich Niederbengalen. — Desgleichen hat sich die Woll-Industrie erheblich ausgedehnt. An Stelle der Handwebestühle tritt fast durchgängig der mechanische Webstuhl. Die Etablissements, vorerst zwar noch gering an Zahl, dürften voraussichtlich den gesamten einheimischen Markt sich erobern. — Die indische Bierbrauerei hat nicht minder Fortschritte aufzuweisen, so daß die Landesregierung wahrscheinlich demnächst aufhören wird, Bier einzuführen, um ihren Bedarf mit inländischem Fabrikate zu decken. Ebenso hat die Regierung die Einfuhr ausländischen Druckpapieres auf ein Minimum reduziert und der Industrie durch Abnahme der heimischen Ware einen gewaltigen Impuls gegeben. (Export.)

Digitized by Google

Verkehr und Verkehrsmittel.

1. Übersicht über den Telegraphen- und Telephonverkehr.

a) Telegraphennetz der Erde (Ende 1885).

Europa	526 101	km	Linien	mit	1 630 342	km	Drähten.
Amerika	394 872	„	„	„	1 447 217	„	„
Asien	68 299	„	„	„	169 049	„	„
Australien	54 224	„	„	„	96 888	„	„
Afrika	28 955	„	„	„	51 930	„	„
Submarine Kabel .	166 016	„	„	„	177 982	„	„
Total	1 238 467	km	Linien	mit	3 573 469	km	Drähten.

(Gothaischer genealogischer Hofkalender 1887.)

b) Neue Telegramm-Tarife für Deutschland und England.

Vielfach besteht die Meinung, daß durch den Telegrammtarif vom 1. Juli 1886, wonach zwar die Worttaxe von 5 auf 6 Pf. erhöht wurde, die Grundtaxe von 20 Pf. aber fortfiel, eine Erhöhung der Telegrammkosten eingetreten sei. Nach den Erklärungen des Staatssekretärs Dr. von Stephan im Deutschen Reichstage ist dem aber nicht so. Nach der in seinem Auftrage gefertigten Statistik, die das Ergebnis von drei Monaten umfaßt, verhält sich die Sache folgendermaßen: teurer geworden sind die Telegramme von 1—7 Worten (12 % der Gesamtzahl), die von 21 bis bis 25 Worten (3,77 %). und die Telegramme über 25 Worte (3,31 %); gleich geblieben sind die Telegramme von 8 Worten (8,73 %), ferner die von 16—20 Worten (9,71 %); billiger sind geworden alle Telegramme zwischen 9 und 15 Worten (62,12 % der Gesamtzahl). Demnach ist bei der weit überwiegenden Mehrzahl der Telegramme eine Ermäßigung, nur bei 37 % eine Erhöhung eingetreten. Eine zweite für Berlin angeordnete Statistik ergab, daß für einen ganzen Monat, trotz des kolossalen Verkehrs, nach dem neuen Tarif nur 7 M. mehr eingegangen sind als sonst. Wenn somit ein Unterschied gegenüber dem frühern Telegramm-Tarif besteht, so ist derselbe weit eher zu Gunsten als zum Nachteil des Publikums.

Digitized by Google

Auch England hat sich vor einem Jahre zur Einführung eines ähnlichen Worttarifs verstanden. Bis zum 1. Oktober 1885 galt daselbst ein Verfahren, welches eigentümliche Mißstände in sich schloß. Die Mindestgebühr eines Telegramms bis zu 20 Worten war 1 Schilling (= 1 Mark), je 5 Worte — oder ein Bruchteil — darüber kosteten 3 Pence (= 25 Pfg.); Adresse und Unterschrift waren von der Zählung ausgeschlossen, also frei, und das hatte mit der Zeit eine unangenehme Weitschweifigkeit des Publikums bei beiden zur Folge gehabt. Eine Überschlagsrechnung der Telegraphenverwaltung nahm nun an, daß die Einführung eines dem deutschen ähnlichen Worttarifs zwar die Zahl der Telegramme voraussichtlich um 30 % erhöhen, dabei aber in den ersten zwölf Monaten die Einnahmen um mehr als 3½ Millionen Mark verringern würde.

Die wesentlichen Punkte des am 1. Oktober 1885 in Kraft getretenen neuen Gesetzes sind, nach einer Übersetzung im „Archiv für Post und Telegraphie", die folgenden:

1. Die Gebühr eines jeden innerhalb Großbritanniens und Irlands, der Insel Man und der Kanal-Inseln zur Auswechselung kommenden Telegramms von 12 oder weniger Worten, einschließlich der Aufschrift und der Unterschrift, beträgt ohne Unterschied der Entfernung 6 Pence und die Gebühr eines jeden weitern Wortes einen halben Penny.

2. Obige Gebühr schließt gleichzeitig die Zustellungsgebühr in sich, wenn der Empfänger innerhalb einer (englischen) Meile von der Bestimmungs-Telegraphenanstalt oder innerhalb des Bestellbezirks des Postamts an demselben Orte ansässig ist.

3. Wohnt der Empfänger nicht in den vorstehend angegebenen Grenzen und wünscht der Absender die Abtragung seines Telegramms durch einen besondern Boten, so wird die Bestellgebühr von ihm eingezogen; dieselbe darf 6 Pence für jede Doppelmeile oder einen Teil derselben über die obigen Grenzen hinaus nicht überschreiten.

4. Wohnt der Empfänger nicht in den vorstehend angegebenen Grenzen und hat auch der Absender die Bestellung durch besondern Boten nicht gewünscht, so erfolgt die Zustellung des Telegramms kostenfrei durch die nächste Postverbindung.

Schon bald nach Einführung des neuen Tarifs zeigte sich, daß die Vorausberechnung sich in beiden Punkten getäuscht hatte: die Zahl der Telegramme steigerte sich schon in der Zeit vom 1. Oktober 1885 bis Ende Februar 1886 von 9 323 000 (der Zahl im gleichen Zeitraum des Vorjahres) auf 13 843 000; der Gebührenausfall während des ersten Jahres betrug nicht 3½ Millionen, sondern weniger als 1 Million Mark, und am 15. Oktober 1886 war die frühere Höhe nicht nur wieder erreicht, sondern schon überschritten.

Digitized by Google

c) Übersicht über den Telegraphenverkehr der Länder Europas im Kalenderjahr 1885.

Länder.	Staats-Telegraphen: Linien. km	Staats-Telegraphen: Leitungen. km	Im Besitze von Staats- u. Privat-Eisenbahnen und von Privaten befindliche Telegraphen: Linien. km	Im Besitze von Staats- u. Privat-Eisenbahnen und von Privaten befindliche Telegraphen: Leitungen. km	Eine Telegraphenanstalt entfällt auf: qkm	Eine Telegraphenanstalt entfällt auf: Einw.	Aufgelieferte Telegramme (für Inland und Ausland).	Auf 100 Einw. entfallen Telegr.	Überschuß (+) oder Zuschuß (−) M.	Telegr. Anstalten insgesamt.
Belgien	6 404	30 252	—	1 153	32,4	6 364	3 099 342	53,6	— 652 235	909
Bulgarien (83)	2 116	3 163	—	—	1192,7	38 442	290 582	14,5	[1]	52
Dänemark u. Faröer (84)	3 815	10 782	1 972	4 124	113,2	5 659	747 788	37,8	— 236 308	350
Deutschland	82 991	296 910	23 576	68 422	40,2	3 493	15 884 580	33,9	[1]	13 413
Frankreich	83 563	260 532	14 955	107 909	61,8	4 406	27 568 383	73,2	[1]	8 551
Griechenland (84)	6 483	7 672	245	245	402,6	12 490	512 259	25,9	+ 33 938	158
Großbrit. u. Irland (84)	45 355	225 774	—	24 691	52,6	5 967	31 935 169	88,8	+ 492 436	6 027
Italien (84)	27 791	79 494	1 583	23 772	101,6	9 930	7 603 379	26,3	+ 2 214 576	2 915
Luxemburg	395	743	434	683	36,4	2 952	57 971	27,7	— 67 688	71
Montenegro (80)	338	338	—	—	628,9	19 067	—	—	—	15
Niederlande	4 701	16 780	2 576	7 205	55,2	7 287	2 556 153	58,9	— 1 158 756	595
Norwegen	7 346	13 640	1 583	2 530	1010,1	6 219	791 977	40,4	— 252 878	315
Österreich (84)	24 086	65 308	13 721	32 786	103,3	7 628	4 806 247	21,7	[1]	2 903
Portugal mit Madeira und den Azoren (83)	4 871	11 611	—	—	389,2	19 201	561 405	12,3	[1]	237
Rumänien (83)	4 781	10 063	1 977	3 954	699,3	22 009	1 055 392	20,9	[1]	229
Rußland, europ. (83)	97 001	179 740	26 995	57 393	1820,8	28 263	9 509 328	11,4	+ 3 857 336	2 960
Schweden	8 578	20 968	3 760	11 198	489,3	5 291	974 886	20,9	— 104 186	885
Schweiz	6 985	16 767	1 488	5 123	33,3	2 276	2 186 852	77,2	+ 174 234	1 244
Serbien (84)	2 386	3 330	244	488	516,8	19 848	359 794	19,3	— 30 678	94
Spanien (84)	17 853	43 446	8 252	20 629	574,9	18 970	2 481 420	14,8	— 66 405	882
Türkei, europ. (82)	23 388	41 688	—	—	565,5	14 294	1 133 286	17,1	+ 3 052 063	464
Ungarn	16 580	42 700	816	21 576	227,12	11 092	2 704 218	17,3	— 16 946	1 424
Europa, rund	478 000	1 382 000	104 000	394 000	219,1	7 427	116 820 000	35,2	+ 7 239 000	44 700

[1] Siehe die Angabe für die Post S. 512.

Digitized by Google

d) Fernsprechwesen.

Ein annäherndes Bild von der Verbreitung des Fernsprechens in der Mehrzahl der europäischen Staaten im Jahre 1885 giebt folgende, der „Deutschen Verkehrszeitung" 1885 Nr. 49 entnommene und nach Hennickes Abhandlung über das Fernsprechwesen in „Nord und Süd" (September 1886) ergänzte Tabelle:

Länder.	Städte mit Fernsprech-Einrichtungen.	Abgerundete Zahl der Stellen.
Deutschland	92	16 500
England	89	15 500
Frankreich	20	10 000
Italien	18	7 000
Schweden	51	10 000
Schweiz	30	5 000
Spanien	unbekannt	1 000
Niederlande etwa . .	11	4 000
Belgien	12	5 000
Rußland	7	3 000
Österreich-Ungarn . .	10	4 500

Hiernach steht Deutschland nicht nur bezüglich der Zahl der Städte mit Fernsprech-Einrichtungen an der Spitze der europäischen Länder, sondern es übertrifft sie auch alle betreffs der Zahl der Fernsprech-Stellen.

Der jährliche Abonnementsbetrag für Benützung einer Fernsprechleitung bis zur Länge von 2 km beträgt nach Hennicke (a. a. O.) in:

	Mark		Mark
Deutschland . . .	150	in den übr. Orten	165
Belgien	—	Privatgesellschaften:	
Frankreich. Der Staat		in London . . .	220
erhebt	136—160	in den übr. Orten	200—400
Privatgesellschaften:		Italien	100—140
in Paris . . .	480	den Niederlanden . .	136—204
in der Provinz .	120—160	Österreich-Ungarn . .	180—300
Großbritannien. Der		Rußland	560
Staat erhebt:		Schweden	128—216
in London (nur Privatgesellschaften) .	—	der Schweiz . . .	120—200
		Spanien	200

Den lebhaften Aufschwung, welchen das Fernsprechwesen innerhalb der Städte im Laufe des letzten Jahres genommen hat, illustrieren am besten die nachfolgenden Zahlen, welche wir nach einem Artikel im „Archiv für Post und Telegraphie" 1886, Nr. 20, auszüglich mitteilen.

Digitized by Google

e) Stand der Stadt-Fernsprecheinrichtungen im deutschen Reichs-Telegraphengebiet. Ende August 1886.

Stadt-Fernsprecheinrichtung in:	Zahl der Teilnehmer.	Fernsprechstellen.	Gesamtlänge d. Leitungen. km
Berlin und Vororte	5 019	5 212	10 304,85
Aachen-Burtscheid	108	136	194,07
Altenburg (S.-A.)	29	32	26,76
Altona-Ottensen	164	165	271,86
Barmen	107	110	232,04
Bonn	28	28	40,37
Braunschweig	103	121	151,26
Bremen	200	225	206,85
Bremerhaven-Geestemünde	40	43	38,71
Breslau	381	478	772,61
Bromberg	60	73	64,84
Kassel	79	96	94,67
Chemnitz	242	259	261,67
Köln	382	473	682,66
Krefeld und Nachbarorte	309	336	439,79
Krimmitschau	60	63	54,42
Danzig	91	127	298,94
Darmstadt	39	43	25,57
Dessau	32	34	33,30
Deutz	44	50	97,79
Dresden und Nachbarorte	869	1 002	1 701,97
Düren	29	36	51,11
Düsseldorf und Benrath	185	228	341,61
Duisburg	61	70	107,13
Elberfeld und Langenberg	154	195	272,71
Erfurt	28	31	30,84
Flensburg	47	51	46,55
Frankfurt (a. M.)	448	593	667,85
Freiburg (B.)	89	98	90,38
Gebweiler	25	29	78,99
Gera (R. j. L.)	60	75	57,49
Glauchau	52	56	34,46
Görlitz	47	54	46,86
Greiz	58	63	38,15
Grünberg (Schl.)	20	20	18,04
Halle (a. d. S.)	109	138	183,01
Hamburg und Vororte	1 938	2 144	3 090,03
Hannover	279	319	423,62
Übertrag:	11 353	12 522	20 517,85

Stadt-Fernsprecheinrichtungen in:	Zahl der Teilnehmer.	Fernsprechstellen.	Gesamtlänge d. Leitungen. km
Übertrag:	11 353	12 522	20 517,85
Harburg	45	52	73,51
Heidelberg	39	43	52,36
Hildesheim	32	33	26,31
Karlsruhe (B.)	43	56	64,38
Kiel	72	81	97,33
Königsberg (Pr.)	121	140	168,65
Leipzig	497	598	753,62
Lübeck	105	129	125,07
Magdeburg und Schönebeck (a. d. E.)	338	393	489,38
Mainz und Kastel	110	140	158,66
Mannheim	293	343	424,02
Meerane (S.)	52	57	29,62
Mülhausen (E.)	178	196	249,54
M.-Gladbach	101	121	147,68
Neuß	25	28	41,73
Oberschlesischer Industriebezirk	90	150	1 114,77
Offenbach	31	34	21,08
Pforzheim	104	107	74,43
Plauen (Vgtl.)	102	111	69,16
Posen	31	48	42,30
Potsdam und Wannsee	47	68	231,90
Reichenbach (Vgtl.)	43	45	40,64
Rheydt	22	25	31,38
Ruhrort	31	31	34,78
St. Ludwig (zur Verbindung mit Basel)	8	8	5,95
Spandau	16	16	22,88
Stettin	262	331	477,15
Straßburg (E.)	114	147	211,20
Thann	17	17	53,18
Werdau	47	49	30,47
Wiesbaden	77	82	75,39
Zittau nebst Großschönau und Reichenau	66	74	103,92
Zwickau	88	97	131,94
Stand Ende August 1886	15 272	17 156	27 251,21
Dagegen Stand Anfang September 1885	10 541	12 049	20 545,87
Mithin Zunahme	4 731	5 107	6 705,34

Digitized by Google

Außer diesen 17 156 Fernsprechstellen waren schon im Oktober 1886 rund 2000 weitere teils hergestellt, teils in der Ausführung begriffen. Rechnet man dazu die rund 1500 Fernsprechstellen, welche schon im Oktober 1886 ohne Anschluß an die Vermittlungsanstalten zwischen Geschäften u. s. w. unter sich bestanden, so darf man sagen, daß die Gesamtzahl der Stellen Ende 1886 über 30 000 betrug.

2. Die Entwicklung der Kabeltelegraphie.

a) Ausdehnung der Kabelleitungen.

Nach der neuesten Statistik können die Kabel der Privatgesellschaften auf 180 000 km Länge mit 200 000 km Leitung veranschlagt werden, während die in Staatsverwaltung befindlichen Kabel nur 15 000 km Länge und etwa 18 000 km Leitung besitzen. Die Länge sämtlicher Kabel der Erde beträgt somit 195 000 km mit 218 000 km Drähten. Bedenkt man, daß es vor wenigen Decennien noch für unmöglich galt, Kabel durchs Meer zu legen, so ist dieses Resultat wahrlich im höchsten Grade bewundernswert.

b) In Aussicht genommene unterseeische Linien.

An unterseeischen Linien sind in Aussicht genommen:

1. Die Fortsetzung des Kabels an der Westküste von Afrika und zwar von Konakry über St. Thomas (im Gabunlande), Loanda, Benguela, Mossamedes nach Kapstadt.
2. Ein Kabel von Brest (Frankreich) nach Guadeloupe, einer der Kleinen Antillen.
3. Verbindungen von Waterville, Brest, Vigo und Lissabon über die Azoren und Bermuda-Inseln mit Halifax, New-York, Havanna und Kingston auf Jamaica.
4. Ein Kabel von Fortaleza (in Brasilien) nach New-York.
5. Ein Kabel zwischen der Westküste von Amerika durch den Stillen Ocean nach Australien.

c) Tarifentwicklung für Kabeltelegramme.

Die nachstehende Tabelle veranschaulicht in übersichtlicher Weise, wie der Preis für transatlantische Telegramme seit der Inbetriebnahme der ersten überseeischen Kabel und infolge des fortwährenden Hinzutretens von neuen Verbindungen fast stetig sich ermäßigte, bis er schließlich zu dem jetzigen, verhältnismäßig billigen Satze herabsank, der auch den weniger Bemittelten gestatten dürfte, in Fällen großer Dringlichkeit von den überseeischen Verbindungen Gebrauch zu machen.

Digitized by Google

Für ein Telegramm bis zu 20 Worten Inhalt wurden bezahlt:

	Mark
bis zum Jahre 1867	400,00
vom 1. November 1867 ab	200,00
„ 1. Dezember ab für ein Telegramm bis zu 10 Worten	100,00
„ 1. September 1868	67,40
„ 1. Juni 1869	40,00
„ 10. August 1869	30,00
„ 12. Dezember 1870	60,00
„ vom 1. Juli 1871	40,00

Vom 1. Mai 1872 ab wurde die Worttaxe eingeführt und zwar wurde zunächst berechnet für jedes Wort . . . . . M. 4,00
vom 1. Mai 1875 ab . . . . . „ 2,00
und vom 24. Dezember 1884 ab . . . . . „ 1,60

Die zuletzt genannte Ermäßigung war eine Folge der Verlegung der Bennett-Mackay-Kabel, die von Waterville in der Nähe der Insel Valentia ihren Ausgang nehmen. Die Eigentümer dieser Kabel, welche die Commercial Cable Company bilden, setzten bei der Inbetriebnahme derselben den angeführten Satz von 1,60 M. für ein Wort fest, und die augenblickliche Folge davon war, daß auch alle übrigen Eigentümer von transatlantischen Kabeln sofort den gleichen Satz in Anwendung bringen ließen. Seitdem ist sogar noch eine weitere Verwohlfeilung des telegraphischen Verkehrs zwischen Europa und Amerika eingetreten. Um nämlich die Commercial Cable Company zu veranlassen, dem Bunde der übrigen Kabelgesellschaften beizutreten, haben die letzteren am 5. Mai 1886 die Wortgebühr für die Beförderung von Telegrammen zwischen London einerseits, New-York und den wichtigsten Handelsstädten Nordamerikas anderseits für ihre sämtlichen Linien auf den Satz von 50 Pfg. herabgesetzt. Besondere Konzessionen wurden gleichzeitig den Zeitungen gemacht, indem für Preßtelegramme mittels besondern Abkommens eine Ermäßigung der Gebühr auf sogar 25 Pfg. für das Wort vereinbart werden kann. Die Beförderungsgebühren werden indes auf diesem Satze nicht allzu lange beharren.

d) Kabelgesellschaften.

Die Zahl sämtlicher Kabelgesellschaften der Erde beträgt zur Zeit 26. Von ihnen haben 16 ihren Sitz in London, 3 in Berlin, 1 in Kopenhagen, 1 in Paris, 1 in Buenos Ayres und 4 in New-York. Sie sind:

1. Submarine Telegraph Company (London).
2. Vereinigte Deutsche, Hamburg-Helgoländer Telegr.-Gesellsch., Gesellsch. für Legung und Unterh. des deutsch-norw. unters. Kabels (Berlin).
3.
4.
5. Direct Spanish Telegraph Company (London).
6. Black Sea Telegraph Company (London).

(Forts. S. 513.)

Digitized by Google

3. Übersicht über den Postverkehr der Länder Europas im Kalenderjahre 1885.

Länder.	Aufgelieferte Briefsendungen. (Für Inland und Ausland.)					Auf 1 Einw. entfall.			Postanstalten.			Überschuß (+) oder Zuschuß (−)
	Briefe	Postkarten.	Drucksachen Geschäftspapiere Warenproben.	Zeitungsnummern.	Zusammen.	Briefe und Postkarten	Drucksachen rc. Rgs.-Nrn.	Zusammen.	Zahl.	Eine Postanstalt entfällt auf qkm.	Einw.	M.
Belgien	91 869 000	25 011 000	51 870 000	99281000	268 031 000	20,2	26,1	46,3	857	34,4	6750	+ 4 626 641
Bulgarien (83)	1 596 000	115 000	15 000	801 000	2 527 000	0,9	0,4	1,3	51	1216,1	39196	— 315 452[1]
Dänemark u. Farör	31 636 000	680 000	2 229 000	40 559 000	75 104 000	16,3	21,6	37,9	710	55,8	2790	+ 252 611
Deutschland	717 280 000	229 836 000	203 562 000	519 798 000	1 670 476 000	20,2	15,4	35,6	17 452	30,9	2684	+ 24 631 085[1]
Frankreich	629 777 000	34 752 000	418 902 000	382 381 000	1 465 812 000	17,6	21,3	38,9	6 830	77,4	5516	+ 25 723 535[1]
Griechenland (83)	4 281 000	32 000	56 000	2 888 000	7 257 000	2,2	1,5	3,7	213	298,6	9265	+ 251 652
Großbrit.-Irl. (84)	1 360 341 000	160 340 000	320 417 000	143 674 000	1 984 772 000	42,3	12,9	55,2	16 434	19,3	2188	+ 52 819 537
Italien (83)	194 579 000	31 172 000	61 205 000	114 304 000	401 260 000	7,8	6,1	13,9	3 698	80,1	7829	+ 4 270 752
Luxemburg	2 156 000	503 000	1 219 000	1 170 000	5 048 000	12,7	11,4	24,1	75	34,5	2794	+ 35 746
Montenegro (80)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Niederlande	65 499 000	21 219 000	27 913 000	48 042 000	162 673 000	19,9	17,5	37,4	1 267	25,9	3422	+ 2 170 224
Norwegen	15 790 000	1 015 000	1 288 000	17 570 000	35 663 000	8,6	9,6	18,2	1 127	282,3	1738	— 10 566
Österreich	255 516 000	60 680 000	40 166 000	85 318 000	441 680 000	14,3	5,6	19,9	4 191	71,6	5284	+ 7 162 856[1]
Portugal mit Madeira u. d. Azoren (84)	17 605 000	1 778 000	2 886 000	10 908 000	33 177 000	4,3	3,0	7,3	1 051	87,8	4330	+ 906 872[1]
Rumänien (83)	7 003 000	1 189 000	339 000	2 377 000	10 908 000	1,6	0,6	2,2	236	678,6	21356	+ 120 691[1]
Rußland, europ. (83)	138 355 000	8 863 000	12 046 000	94 959 000	254 223 000	1,8	1,3	3,1	4 924	1094,6	16990	— 4 611 991
Schweden	43 563 000	3 826 000	3 744 000	35 508 000	86 641 000	10,1	8,4	18,5	1 903	227,5	2461	+ 274 021
Schweiz	64 585 000	11 423 000	20 200 000	59 586 000	155 794 000	26,8	28,2	55,0	3 035	12,9	933	+ 1 206 510
Serbien (75)	1 286 000	—	—	—	1 286 000	0,7	—	0,7	54	899,7	34550	— 201 648
Spanien (82)	95 360 000	345 000	5 736 000	41 000 000	142 441 000	5,7	2,8	8,5	2 655	191,0	6302	+ 5 902 961
Türkei, europ. (82)	3 003 000	—	—	—	3 003 000	0,5	—	0,5	702	373,8	9448	+ 1 178 651
Ungarn	90 860 000	22 462 000	13 602 000	46 097 000	173 021 000	7,2	3,8	11,0	3 998	80,6	3937	+ 3 170 694
Europa, rund	3 832 000 000	615 000 000	1 187 000 000	1 746 000 000	7 380 000 000	13,4	8,8	22,2	71 000	138	4676	+ 130 000 000

[1] Gemeinschaftlich für Post und Telegraphie.

(Statistik der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphen-Verwaltung für das Kalenderjahr 1885. Berlin 1886.)

Digitized by Google

7. Indo-European Telegraph Company (London).
8. Great Northern Telegraph Company (Kopenhagen).
9. Eastern Telegraph Company (London).
10. Eastern and South-African Telegraph Company (London).
11. Eastern Extension Australasia and China Tel. Comp. (London).
12. Anglo-American Telegraph Company (London).
13. Direct United States Cable Company (London).
14. Comp. française du télégraphe de Paris à New-York (Paris).
15. Brazilian Submarine Telegraph Company (London).
16. Western Union Telegraph Company (New York).
17. Cuba Submarine Telegraph Company (London).
18. West-India and Panama Telegraph Company (London).
19. Western and Brazilian Telegraph Company (London).
20. River Plata Telegraph Company (Buenos-Ayres).
21. Mexican Telegraph Company (New-York).
22. Central- and South-American Telegraph Company (New-York).
23. West Coast of America Telgraph Company (London).
24. Spanish National Submarine Telegraph Company (London).
25. Commercial Cable Comp. (Mackay-Bennett-Cable) (New-York).
26. India Rubber-Guttapercha and Telegr. Works Comp. (London).

4. Betriebsstörungen infolge des starken Schneefalls um Weihnacht 1886.

Das „Archiv für Post und Telegraphie" bringt in Nr. 3, 1887, eine eingehende Schilderung dieser Störungen, von denen wohl kaum einer unserer Leser unbetroffen geblieben ist. Wir müssen es uns hier genügen lassen, aus dem umfangreichen, 25 Spalten umfassenden Bericht einzelnes herauszugreifen, und wählen zu diesem Zwecke einige auf Leipzig bezügliche Daten.

Die Verkehrsstörungen für Leipzig nahmen damit ihren Anfang, daß am 20. Dezember fast sämtliche Eisenbahnzüge ausblieben und von den planmäßigen Zügen nur einige wenige abgelassen werden konnten; auch diese blieben entweder unterwegs liegen oder mußten in der Nacht vom 20. zum 21. unverrichteter Sache nach Leipzig zurückkehren. Die Verkehrseinstellungen dauerten für abgehende Züge, von mißglückten Versuchen auf einzelnen Eisenbahnlinien zur Wiederaufnahme des Betriebes abgesehen, im allgemeinen bis zum 24. Dezember vormittags. Für ankommende Züge wich die Verkehrssperre im Laufe des 23. Dezember.

Am 22. Dezember lagerten bei den Postämtern in Leipzig etwa 56 000 Pakete. Diese Anstauung mußte zum nicht geringen Teile dem Umstande zugeschrieben werden, daß das Publikum wegen Verweigerung der Annahme von Frachtgut seitens einzelner Bahnverwaltungen dazu übergegangen war, die für gewöhnlich als Eisenbahnfrachtgüter zu versendenden Gegenstände den Postanstalten zur Beförderung zuzuführen.

Digitized by Google

Ein Umstand, welcher auf die Abwicklung des Verkehrs besonders erschwerend einwirkte, war der Mangel an zuverlässigen Nachrichten über Beseitigung von Verkehrsstörungen und über den Abgang von Zügen. Es geschah z. B. nicht selten, daß der Abgang eines Zuges erst eine Stunde vorher bekannt wurde. War es unter außerordentlichen Schwierigkeiten gelungen, auf kaum fahrbaren Wegen mittels vierspänniger Postwagen die Post noch rechtzeitig nach dem Bahnhofe zu schaffen, so kehrte dieselbe schließlich nach Stunden mit der vollen Ladung zurück, weil inzwischen neue Nachrichten eingelaufen waren, welche den Abgang des Zuges nicht gestatteten.

Nachdem auf den Eisenbahnlinien der Betrieb, wenn auch zunächst nur unregelmäßig und beschränkt, wieder aufgenommen worden war, trafen mit einem Male von allen Seiten ungeheure Massen von Postsendungen in Leipzig ein. Unter anderem waren auf dem Berliner Bahnhofe bis zum 24. Dezember früh bereits 22 Packereibeiwagen eingetroffen, welche infolge Sperrung der Verbindungsbahn Berliner Bahnhof—Bayerischer Bahnhof nicht hatten weitergeführt werden können.

Wie bei den gewöhnlichen Paketen, so war auch bezüglich der Geldbriefe, Wertpakete und Briefpostsendungen der Verkehr nach Wiederaufnahme des Eisenbahnbetriebes ein außerordentlich starker. So wurden den Bahnposten 21 Leipzig-Hof am 22. Dezember 99 Briefkartenschlüsse und Zeitungsbeutel, am 23. Dezember 9 Uhr vormittags 132 Briefbeutel und am 24. Dezember 9 Uhr nachmittags 78 Briefbeutel zugeführt. Ferner trafen am Nachmittag des 23. 5 Bahnpostwagen von Berlin bz. Magdeburg-Zerbst mit 172 Briefsäcken (darunter 95 für Leipzig Ort), einer Menge Geldfahrpostbeutel und gegen 400 Wertstücken mit einem Gesamtwert von über 1 Million M. auf dem Berliner Bahnhofe in Leipzig ein. Bei dem Postamt 2 lagen am 25. Dezember morgens gegen 1700 Wertstücke vor.

Vom 28. Dezember ab trat der Postverkehr in Leipzig im allgemeinen wieder in seine gewöhnlichen Grenzen zurück, bei den Postämtern 3 und 10 verliefen die Anstauungen indes erst am 29. Dezember.

Von besonderem Interesse ist auch das vor dem Weihnachtsfeste stattgehabte Anwachsen des Telegraphenverkehrs. Für gewöhnlich entfallen in Leipzig auf den Tag 3300—3400 Telegramme. Diese Zahl steigerte sich, wie genanntes Blatt a. a. O. berichtet, am 21. Dezember auf 7005, am 22. auf 10 301, am 23. auf 10 620, am 24. auf 10 891, d. i. in 4 Tagen 38 817 statt der durchschnittlichen 12—13 000 Telegramme!

5. Brief- und Geldverkehr der Deutschen Reichspost.

Wir entnehmen dem „Amtsblatt des Reichspostamtes" 1887, Nr. 14, die folgenden beiden Tabellen, aus welchen sich die fortgesetzte Steigerung des Brief- und Geldverkehrs ergiebt:

Digitized by Google

a) Briefverkehr im Jahre 1885.

Briefsendungen.	Gesamt-Stückzahl.	Portopflichtige gewöhnliche und eingeschriebene						Von den Briefsendungen in Sp. 3—8 waren eingeschrieben	Portofreie Briefsendungen.
		Briefe			Postkarten.	Drucksachen u. Geschäftspapiere.	Warenproben.		
		insgesamt.	frankiert.	unfrankiert.					
		Stück.	Stück.	Stück.	Stück.	Stück.	Stück.	Stück.	Stück.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gesamtsumme . .	1204078480	700391680	681989360	18402320	230509290	219657520	17926110	17968550	35593880
I. Innerhalb des D. R.-P.-G.	915990500	520807600	505495100	15312500	198607600	152871000	9248300	10214700	34456000
II. Aus Bayern, Württemberg und dem Auslande	95667340	59462910	58593590	869320	11718210	21075800	2985780	2628040	424640
nämlich:									
a) aus Ländern des Weltpostvereins	95545030	59372630	58508260	864370	11718210	21046410	2983180	2624040	424600
b) aus anderen Ländern	122310	90280	85330	4950	—	29390	2600	4000	40
III. Nach Bayern, Württemberg und dem Auslande	107272420	64852900	63917700	935200	12437480	27311990	2206470	2745900	463580
nämlich:									
a) nach Ländern des Weltpostvereins	107030960	64742400	63811000	931400	12437460	27185500	2202040	2740260	463560
b) nach anderen Ländern . . .	241460	110500	106700	3800	20	126490	4430	5640	20
IV. Im Durchgang durch das D. R.-P.-G.	85148220	55268270	53982970	1285300	7746000	18398730	3485560	2379910	249660
nämlich:									
a) im Einzeldurchgang nach Ländern des Weltpostvereins	19284580	12521450	12224780	296670	1755700	4168830	786440	541930	52160
nach anderen Ländern	36040	24720	23490	1230	—	11100	220	380	—
b) im Durchgang in geschlossenen Paketen	65827600	42722100	41734700	987400	5990300	14218800	2698900	1837600	197500
Summe wie oben . . .	1204078480	700391680	681989360	18402320	230509290	219657520	17926110	17968550	35593880
Dagegen im Jahre 1884 . . .	1131045910	667145950	648994510	18151440	213053810	200843380	16227810	17069340	33774960

Digitized by Google

b) Geldverkehr.

	Im Jahre 1885.		Im Jahre 1884.	
	Stück.	Betrag: Mark.	Stück.	Betrag: Mark
Gesamt-Stückzahl u. Gesamt-Wertbetrag nämlich:	78 468 689	15 649 821 180	74 510 252	15 542 916 502
Barsendungen	9 625 770	11 856 247 370	9 512 520	11 903 031 820
Postanweisungen . . .	55 697 747	3 334 797 902	53 015 232	3 201 646 255
Postauftragsbriefe . .	4 512 372	390 659 708	4 301 700	376 912 127
Postnachnahmesend. .	8 632 800	68 116 200	7 680 800	61 326 300
Summe wie oben.	78 468 689	15 649 821 180	74 510 252	15 542 916 502

6. Geplante Kanäle.

a) Seeschiff-Kanal quer durch Frankreich.

Zwei Entwürfe sind in dieser Beziehung bereits aufgestellt. Der großartigere und umfassendere Plan ist die Herstellung einer von Nord nach Süd, vom Kanal La Manche nach dem Mittelmeer ganz Frankreich durchschneidenden Schiffahrtstraße. Dieselbe soll von der Gegend von Marseille ausgehen, Lyon berühren, also das Rhonethal hinaufführen, von dort die Becken der oberen Loire und Seine mitbenutzen, Paris berühren und entweder bei Calais oder bei Dünkirchen in den Kanal La Manche münden. Dieser Linie folgend, müßte der Nord-Süd-Kanal auch für Handel und Industrie um so bedeutendere Vorteile gewähren, als er nicht nur sehr fruchtbare Landstriche durchschneiden, nicht nur ferner die Haupthandelsorte des Innern, Paris und Lyon, untereinander sowie mit beiden Küsten verbinden, sondern auch die Verbindung mit den bedeutendsten Kohlengebieten des Landes und mit großen Bausteinbrüchen unterhalten würde. Die Franzosen würden durch einen so gezogenen Nord-Süd-Kanal auch in der Lage sein, mit der englischen und belgischen, wie mit der deutschen Kohle in Konkurrenz zu treten. Sie erwarten von dem Nord-Süd-Kanal außerdem ein Gegengewicht gegen die sie benachteiligende Stellung, welche in handelspolitischer Beziehung die Schweiz, Deutschland und andere Gebiete durch die Gotthardbahn im Mittelmeer- und im asiatischen Handel gewonnen haben. Vom militärisch-maritimen Standpunkte aus bedeutet der Nord-Süd-Kanal die Möglichkeit der Vereinigung der Seestreitkräfte an einem der französischen Gestade oder doch den Austausch von Kräften vom Mittelländischen Meere nach dem englischen Kanal und dem offenen Ocean, beziehentlich umgekehrt — also die Umgehung der englischen Kanonen von Gibraltar, somit eine schwere Schädigung der Machtstellung Großbritanniens. Ob ein Nord-Süd-Kanal auch für die Landesverteidigung sich von bedeutendem Vorteil erweisen würde, müßte sich aus der allgemeinen Kriegslage ergeben. Gegenüber einem vom Rhein gegen die Seine, die Loire und Mittelfrankreich vordringenden feindlichen Heere hätte diese letztere Wasserstraße sicher immerhin die Bedeutung eines

Digitized by Google

durchgehenden strategischen Hindernisses, welches unter Umständen die Fortschritte der Feinde mehr oder weniger hemmen könnte. Im übrigen hätte die Landesverteidigung, solange sie über den Kanal im Rücken ihrer Heere noch völlig unbestritten verfügt, auch eine gute Transportstraße, namentlich zur Aufnahme von schwimmenden Heeresmagazinen.

Das andere Kanalprojekt ist ungleich bescheidener und in seiner merkantilen, sowie militärisch-maritimen Bedeutung daher auch weit weniger durchgreifend. Es hat aber den Vorzug der sehr viel leichtern Durchführbarkeit und daher Aussicht auf Erfüllung; es handelt sich dabei um die Herstellung einer Seeschiffahrtstraße von der Garonnemündung über Toulouse nach Cette oder Narbonne an der Küste des Mittelländischen Meeres. Wie weit der einstmals viel benutzte, jetzt jedoch ziemlich unverwertbare Kanal du Midi zur Mitbenutzung kommen soll, ist diesseits nicht bekannt. Dieser „Süd-Kanal" würde, wenn er auch vom merkantilen und industriellen Standpunkte aus in seiner Bedeutung wesentlich hinter dem „Nord-Süd-Kanal" zurückstehen müßte, das Eine immer ebenso vollständig leisten, nämlich die Umgehung der englischen Stellung bei Gibraltar. Seine Länge wird auf nur etwa 900 km angegeben, diejenige des Nord-Süd-Kanals auf annähernd das Dreifache. Schon deshalb hat er viel mehr Aussicht auf seine endliche Durchführung. Nachdem seiner Zeit das Ministerium Duclerc die Propaganda für den Süd-Kanal lebhaft unterstützt hatte, bei seiner eigenen kurzen Lebensdauer jedoch nichts zu leisten im stande war, hat neuerdings das gegenwärtige Ministerium mit der am 16. Mai 1886 verfügten Bildung einer Kommission zur abermaligen Untersuchung der Frage wegen Festlegung der Linie und wegen hinreichender Wasserversorgung für denselben die Angelegenheit wieder aufgenommen. Übrigens haben Techniker sich auch für die Durchführbarkeit des Nord-Süd-Kanals erklärt. (Allg. Ztg.)

b) Perekop-Kanal.

Seitens der russischen Regierung ist beabsichtigt, durch die Landenge von Perekop einen Kanal zu führen. Abgesehen von seiner strategischen Bedeutung, ist derselbe auch wichtig für den Transport von Kohlen des Don-Reviers nach dem Schwarzen Meer zur Bekämpfung der englischen Kohle.

c) Kanal vom Mittelmeer nach dem Persischen Meerbusen.

Der französische Ingenieur Eude schlägt vor, das Becken des Tigris und das des Euphrat durch einen Kanal mit Syrien zu verbinden. Die von ihm geplante Straße soll in Antiochia beginnen, zunächst den Orontes hinauf, dann das Thal verlassend in einem Gebirgsdurchschnitt den Euphrat erreichen und von Babylon an den Kanälen bis Bagdad folgen, von wo sie den Lauf des Tigris bis zur Mündung benutzen würde. Diese Linie soll den Weg nach Bombay kürzen, und der Kanal soll gleichzeitig der Bewässerung dienen.

Digitized by Google

7. Neue und geplante Eisenbahnen.

a) Die Berliner Stadtbahn.

Über deren Entwicklung und Ertragsverhältnisse entnehmen wir dem „Berliner Aktionär" folgendes: Als am 7. Februar 1882 die Berliner Stadtbahn dem öffentlichen Verkehr übergeben wurde, erregte der großartige Bau allgemeine Bewunderung. Es wurde zwar von vornherein betont, daß das bedeutende Anlagekapital sich zunächst wohl nicht angemessen verzinsen werde; aber man gab sich doch dem Gedanken hin, es werde mit der Zeit gelingen, die Bahn rentabel zu machen. Nach Ablauf einer längern Betriebsperiode ergiebt sich, daß der Verkehr sich thatsächlich mehr und mehr hebt. Dem Publikum ist die Stadtbahn unentbehrlich geworden; die im Betriebe fortgesetzt vorgenommenen Verbesserungen haben eine vortreffliche Organisation geschaffen, so daß der Berliner Verkehr ohne Stadt- und Ringbahn eigentlich gar nicht mehr denkbar ist.

Die nachstehende Tabelle giebt eine Aufstellung der in den Jahren 1884, 1885 und 1886 erzielten Einnahmen der Stadt- und Ringbahn (ausschließlich des Vorort- und Fernverkehrs). Es wurden vereinnahmt im

	1884 M.	1885 M.	1886 M.
Januar . .	120 159	130 488	153 760
Februar . .	114 503	126 633	134 336
März . . .	139 744	146 239	154 012
April . . .	172 657	232 427	238 098
Mai . . .	204 606	246 396	247 732
Juni . . .	241 206	221 965	287 434
Juli . . .	205 022	221 870	247 939
August . .	226 853	209 887	—
September .	195 758	191 982	—
Oktober . .	143 627	166 339	—
November . .	141 742	153 472	—
Dezember . .	125 363	141 687	—

Diese Übersicht zeigt deutlich die stetige Entwicklung des Verkehrs, von der man für die Zukunft noch Bedeutendes erwarten darf, da die Bebauung der längs der Stadtbahn an der Peripherie der Stadt gelegenen Terrains erst beginnt und gerade deren Bewohner in Zukunft auf die regelmäßige Benutzung der Stadtbahn in erster Reihe angewiesen sein werden. Die bedeutendste Steigerung der Einnahmen, nämlich 65 469 M., weist gegenüber dem Vorjahr der Juni 1886 auf, wozu wohl wesentlich die internationale Kunstausstellung und deren Besuch beigetragen hat.

b) Eisenbahnen in Australien.

Australien hat im Eisenbahnwesen wieder einen beträchtlichen Fortschritt aufzuweisen. Vor kurzem wurde die von Melbourne auslaufende große Westbahn bis zur Kolonie Border-Town, vorläufig für den Per-

Digitized by Google

sonenverkehr, eröffnet. Dieselbe fällt hier in die von Adelaide ausgehende Ostbahn ein. Die gesamte 818 km lange Strecke von Adelaide nach Melbourne wird in etwa 19 Stunden zurückgelegt und kostet in der ersten Wagenklasse 75 M., also pro km ungefähr 9 Pfennig.

Die große Eisenbahn, welche Sydney mit Brisbane, Queensland, verbinden wird, naht sich ebenfalls ihrer Vollendung, so daß demnächst, da zwischen Melbourne und Sydney schon seit mehreren Jahren eine Eisenbahnverbindung besteht, ein ununterbrochener Schienenweg von Adelaide bis Brisbane geschaffen sein wird.

c) Eine Eisenbahn zwei Grad vom nördlichen Polarkreis.

Nach einer Mitteilung des „Export" hat das finländische Eisenbahnnetz vor kurzem durch Inbetriebnahme der Uleåborg-Bahn ein neues wichtiges Glied erhalten. Diese Bahn erstreckt sich bis auf zwei Grad vom nördlichen Polarkreis, bildet also die nördlichste Schienenstrecke nicht bloß Europas, sondern des ganzen Erdballs. Der Londoner „Ironmonger" ist in der Lage, über dieselbe folgende interessante Angaben zu machen. Die Bahn nimmt ihren Anfang in Ostermyra, woselbst sie sich der Wasa-Bahn anschließt. Von da läuft sie eine Strecke von 337 km bis zum Toppila-Sund, dem Hafen von Uleåborg. Da Ostermyra 340 km von Helsingfors entfernt ist, so beläuft sich die ganze Bahnlänge von Helsingfors an auf 677 km. Es ist nunmehr möglich, auch im Winter (und zwar jetzt in 60 Stunden) von St. Petersburg bis zum 65. Breitengrade zu gelangen, wogegen bisher kein anderes Verkehrsmittel als eine lange und beschwerliche Schlittenfahrt zur Verfügung stand. — Bau- und Betriebsmaterial der Bahn sind im wirklichen Sinne des Wortes international: denn die Schienen sind von der bekannten Firma Bolckow, Vaughan & Co. geliefert, die Brücken entstammen der Harkortschen Brückenbauanstalt in Duisburg, die Pumpen der Fabrik von Tangye Brothers. Die Lokomotiven sind in Winterthur, die Bahnwagen sämtlich in den Staatsbahnwerkstätten zu Helsingfors angefertigt. Die Beleuchtung der Wagen findet mittels Gas statt; die bezüglichen Einrichtungen hat die Firma Julius Pintsch in Berlin geliefert. Geheizt werden die Wagen nach einem neuen, vom Techniker Moring in Helsingfors erdachten Verfahren, mittels dessen sämtliche Teile des Wagens einen gleichmäßigen Wärmegrad erhalten — ein großer Vorzug gegen die früher auf finländischen Bahnen übliche Heizungsart, bei welcher die Luft im Wagen unten eiskalt, oben siedend heiß war.

d) Eisenbahnprojekt Marseille-Antwerpen.

Über den Plan einer neuen, unmittelbaren Eisenbahnverbindung Marseille-Antwerpen als Konkurrenzlinie der Gotthardbahn berichtet die Zeitung des „Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen" auf Grund von Mitteilungen in der in Genua erscheinenden „Corr. Merc.", was folgt: Vor einigen Monaten beauftragte der französische Handelsminister den Ingenieur Théry, die Gotthardbahn und den durch dieselbe vermittelten

Digitized by Google

Durchgangsverkehr zum Gegenstand einer eingehenden Prüfung zu machen, namentlich hinsichtlich der Frage, inwieweit der Verkehr Marseilles durch die Gotthardbahn geschädigt werde. Der jetzt vorliegende Bericht des Herrn Théry stellt fest, daß seit Eröffnung der Gotthardlinie der Verkehr Marseilles in beständigem Rückgang begriffen sei, während derjenige von Genua sich seitdem um etwa 50 % gehoben habe. Der deutsch-italienische Verkehr sei von rund 66 Millionen Franken vor Eröffnung der Gotthardbahn auf 111 Millionen Franken im Jahre 1885 gestiegen, ebenso der belgisch-italienische Verkehr, der früher fast gleich Null gewesen, auf rund 20 Millionen Franken in der Einfuhr. Im allgemeinen sei anzunehmen, daß etwa 30 % des gesamten über die Gotthardlinie gehenden Verkehrs dem französischen Handel entzogen worden seien. Infolgedessen wird der französische Handelsminister angeblich den Kammern demnächst eine Reihe überaus wichtiger Vorlagen unterbreiten. Durch wesentliche Verbesserung der vorhandenen Eisenbahnverbindung zwischen Dijon und Brüssel, sowie Erbauung von 300 km neuer Eisenbahnen soll eine möglichst unmittelbare Eisenbahnlinie Marseille-Antwerpen über Dijon, Bar-le-duc, Rocroy, Charleroi und Brüssel hergestellt werden, welche die bisherige Verbindung Marseille-Antwerpen um 186 km abkürzen und insgesamt etwa 110 km kürzer sein soll, als die Linie Genua-Antwerpen über den Gotthard. Der französische Minister hofft auf diese Weise den internationalen Verkehr Nordwesteuropas und namentlich Englands zu Gunsten Marseilles von Genua abzulenken. Um dieses Ziel noch sicherer zu erreichen, will der Handelsminister zugleich in Unterhandlungen mit den großen französischen Eisenbahngesellschaften eintreten, um sie zu wesentlichen Frachtermäßigungen für diesen internationalen Verkehr zu bewegen. — Daß unter den gegenwärtigen Verhältnissen Genua einen bedeutenden Vorsprung vor Marseille hat, geht auch aus dem kürzlich erschienenen 1885er Jahresbericht der holländischen Dampfschiffahrtsgesellschaft „Nederland" hervor. Diese holländisch-ostindische Linie mußte während der Monate August-November 1885 ihren regelmäßigen Anlaufshafen Marseille wegen der ungünstigen Gesundheitsverhältnisse mit Genua vertauschen. Der Jahresbericht äußert sich nun sehr befriedigt über die in Genua erzielten Ergebnisse, weil dieser Hafen der fremden Schiffahrt nicht nur größere Erleichterung gewähre, sondern auch in viel günstigerer Verbindung mit den hauptsächlichsten Ausfuhr- und Einfuhrgebieten stehe.

e) Die Brünigbahn.

Der Bau der Brünigbahn, d. h. die Verbindung des Berner Oberlandes mit dem Vierwaldstätter-See, also der beiden Hauptpunkte des Touristenverkehrs in der Schweiz, durch einen Schienenstrang ist gesichert, nachdem sowohl der Berner Große Rat als die Berner Regierung sich dahin geeinigt haben, dem Unternehmen, dessen Durchführung die Jura-Bern-Luzern-Gesellschaft unternommen hat, eine Staatsunterstützung zu teil werden zu lassen. Der Kanton Oberwalden, welchen die Bahn durchstreicht, sieht den Bau nicht gern, weil er fürchtet, daß durch die Eisenbahn ihm die Vorteile entgehen,

Digitized by Google

welche er aus dem Fremdenverkehr durch Benutzung der Fuhrwerke und des Brünig-Hotels zieht. — Die Brünigbahn beginnt in Brienz und endigt im Alpnach-Gestad, erhält aber eine Abzweigung nach Meiringen. Die 45,5 km lange Bahn soll eine Spurweite von 1 m erhalten. Auf der Bergstrecke sollen teilweise Zahnradmaschinen zur Verwendung gelangen. Die Thalstrecken Brienz-Meiringen und Lungern-Alpnach-Gestad werden das ganze Jahr, die Bergstrecke nur im Sommer im Betriebe stehen. Der kleinste Kurvenradius wird für die Thalbahn 140, für die Bergbahn 120 m, die Maximalsteigung für die Thalbahn 12 auf 1000, für die Bergbahn 12 auf 100 betragen.

f) Eisenbahnen in Kleinasien.

Zeitungsnachrichten zufolge hat der Sultan kürzlich ein Irade unterfertigt, durch welches die vom Ingenieur Pressel ausgearbeiteten Pläne zur Herstellung von Eisenbahnbauten in Kleinasien genehmigt werden. Wie die „Presse" berichtet, umfaßt das nach dem Projekte Pressels auszuführende kleinasiatische Bahnnetz 4385 km. Dasselbe soll einerseits strategischen Interessen, andererseits aber der wirtschaftlichen Erschließung Kleinasiens dienen. Da die Verwirklichung des Planes überdies den Uberlandweg nach Indien um sechs Tage abkürzen würde, so besitzen diese Linien auch internationale Bedeutung. Die türkische Regierung räumt der zu bildenden Bau- und Betriebsgesellschaft mehrfache wesentliche Begünstigungen und materielle Vorteile ein, knüpft aber an die Konzessionserteilung die Bedingung, daß die Finanzierung durch eine internationale Gruppe durchgeführt werde, und daß in der künftigen Verwaltung die europäischen Staaten durch einzelne Angehörige gleichmäßig vertreten seien. Die Verhandlungen wegen Bildung der Finanzgruppe dürften in nicht ferner Zeit in Paris beginnen. Die Baukosten des gesamten, schmalspurig projektierten Netzes dürften sich auf etwa 600 Millionen Franken belaufen.

Die Hauptlinie soll an die bereits vorhandene Strecke Skutari-Ismid anschließen und über Angora, Kaisarie und Diarbekir bis Bagdad durchgeführt werden, um späterhin ihre Fortsetzung bis zum Persischen Meerbusen zu finden. Zwei wichtige Flügelbahnen, die eine vom Hafen von Antiochia über Aintab nach Diarbekir, die zweite von Kaisarie über Siwas nach Samsun, sollen das Mittelländische und das Schwarze Meer dem kleinasiatischen Verkehr erschließen. Eine weitere Zweiglinie soll die Hauptlinie mit Brussa und dem Marmara-Meer verbinden. Eine besondere Verbindung wird von Tireboli am Schwarzen Meer über Erzerum und Bajazid nach Tabris projektiert. Auch liegt es in der Absicht, diese Strecke späterhin durch das Zwischenglied Erzerum-Siwas mit der Hauptlinie zu verbinden.

8. Geplante Tunnelbauten.

a) Der Simplon-Durchstich.

Die von den fünf welschen Kantonen, welche am Simplondurchstich beteiligt sind, zur Prüfung der für den Durchstich vorgeschlagenen Systeme

Digitized by Google

bestellte Kommission hat alle reduzierten Specialprojekte von den Ingenieuren Fell, Agudio ꝛc. verworfen, da sie dem Zwecke der Bahn, den kürzesten Weg zwischen Paris-Mailand und Boulogne-Piacenza vorteilhaft zu vermitteln, nicht entsprechen. — Von den zwei Normalprojekten, von welchen das eine einen Tunnel von 20, das andere einen solchen von 16 km Länge erfordert, geben die Experten dem letztern den Vorzug, teils wegen der geringeren Kosten, teils wegen der Temperaturverhältnisse im Tunnel. Für denselben werden, wenn eingeleisig 53, wenn zweigeleisig 62½ Millionen Franken Baukosten berechnet. Man schätzt die hierzu nötige Bauzeit auf 6—7½ Jahre. Vor anderen Alpen-Durchstichen soll der Simplon die Vorzüge der geringern Höhenlage der beiden Tunneleingänge, der leichtern Verproviantierung, reicherer Wasserkräfte u. s. w. voraus haben. Die Regierungen der welschen Kantone stehen bereits mit der schweizerischen Eisenbahnbank in Genf betreffs der Beschaffung der nötigen Kapitalien in Unterhandlung, und es wird auf günstigen Ausgang derselben zuversichtlich gehofft. In der Schweiz selbst erhoben sich indes ernste Stimmen gegen diesen neuen Alpen-Durchstich.

(Allg. Ztg. 1887, 5. Januar.)

b) **Herstellung eines Tunnels unter dem Sund zwischen Kopenhagen und Malmö.**

Der Plan eines solchen hat in den skandinavischen Ländern selbstredend das lebhafteste Interesse hervorgerufen, und auch die Regierungen der beiden beteiligten Länder wenden dem Plane ihre volle Aufmerksamkeit zu. Das schwedische Ministerium des Auswärtigen hatte, wie wir dem Centralblatt der Bauverwaltung entnehmen, sofort nachdem der Plan der Regierung vorgelegt war, seine Vertretung in Paris beauftragt, nähere Auskunft über die Vertrauenswürdigkeit der betreffenden Gesellschaft, sowie auch über die Person des Bevollmächtigten derselben, François Delouche, einzuholen. Die Erkundigungen über Delouche, einen frühern Beamten im Ministerium des Innern, sowie dessen Auftraggeber, die „Banque maritime“, das „Comptoir d'Escompte“ und die „Banque de Paris et des Pays-Bas“, alle drei Häuser, welche sich des besten Rufes und großer Leistungsfähigkeit erfreuen, fielen durchaus befriedigend aus. Gleich der schwedischen hat auch die dänische Regierung den Tunnelbauplan sehr günstig aufgenommen, jedoch sofort erklärt, daß sie die begehrte Bewilligung erst dann zu erteilen in der Lage sein wird, wenn ein aus Technikern zusammengesetzter besonderer Ausschuß sich über den Plan und die Ausführbarkeit desselben in befriedigender Weise ausgesprochen haben wird.

Der Entwurf wird zur Zeit von der schwedischen Regierung, Abteilung für Wege- und Wasserbauten, eingehend geprüft. Wie ein Berichterstatter der „Pol. Korr.“ aus guter Quelle erfährt, darf es als gewiß angenommen werden, daß die genannte Abteilung, der die angesehensten Ingenieure Schwedens angehören, die Erteilung eines Beitrages zu dem Tunnelbau zwischen Kopenhagen und Malmö befürworten wird. Der

Digitized by Google

Tunnel würde eine Länge von rund 30 km erhalten, also beiläufig nur etwa zwei Drittel der Länge eines zwischen Calais und Dover zu führenden unterseeischen Schienenweges erreichen. Die Unternehmer sollen beabsichtigen, die Arbeiten binnen einem Jahre beginnen zu lassen und in diesem Falle den Tunnel spätestens in 10 Jahren zu beendigen. In Fachkreisen glaubt man indessen, der Tunnelbau könne sogar innerhalb einer Frist von weniger als fünf Jahren vollendet werden, vorausgesetzt, daß die Arbeiten gleichzeitig auf der dänischen und der schwedischen Seite in Angriff genommen werden. Es wird dabei besonders betont, daß der Boden des Sundes aus festem Kalk besteht, dessen Durchbohrung keine größeren Schwierigkeiten darbieten dürfte.

c) Unterseeischer Tunnel zwischen der Prince-Edwards-Insel und dem canadischen Festlande.

Als die Prince-Edwards-Insel im Golf von St. Lorenz sich dem Bunde der Dominion of Canada anschloß, war eine der Bestimmungen des Übereinkommens, daß das ganze Jahr hindurch eine Verbindung mit dem Festlande von Canada unterhalten werden sollte. Infolgedessen wurden große Summen Geldes für Dampfer verausgabt, von denen man erwartete, daß sie sich zur Winterszeit einen Weg durch das arktische Eis bahnen würden, welches die Northumberland-Straße blockiert. Alle Versuche der Schiffe sind jedoch fehlgeschlagen, und thatsächlich sind die 125000 Bewohner der Insel während der Wintermonate von jeglichem Verkehr mit der Außenwelt abgeschnitten. Infolgedessen beabsichtigt man, auf dem Grunde der Meeresstraße einen Röhrentunnel anzulegen und durch diesen die Verbindung aufrecht zu erhalten. Die Pläne sind von den Behörden der Insel und der Regierung genehmigt worden, so daß das canadische Parlament noch in der laufenden Session über die Angelegenheit endgültig beschließen wird. Es sind vier Linien vermessen worden, wobei man eine Art Plateau gefunden hat, das für die Legung des Röhrentunnels besonders günstig ist. Die Gesamtlänge des projektierten Tunnels beträgt $6^1/_2$ englische Meilen, die Wassertiefe auf der Inselseite 36, in der Mitte der Straße 80 und an der Küste von Neu-Braunschweig $10^1/_2$ Fuß. Der Tunnel wird einen Durchmesser von 18 Fuß erhalten und aus einzelnen Abteilungen von weißem Hartgußeisen von 4 Zoll und (je nach der Tiefe) mehr Dicke zusammengesetzt werden. Bei den gegenwärtigen Eisenmarktpreisen würden sich die Kosten auf 17 Pfund Sterling für den laufenden Fuß stellen oder insgesamt nahe an 1 Million Pfund Sterling betragen. Das Metall soll, wie zwölf Jahre lang fortgesetzte Versuche in Sydney gezeigt haben, vom Seewasser nicht angegriffen werden. Wo die Wassertiefe entsprechend groß ist, liegt der Tunnel unmittelbar auf dem Meeresboden, an flacheren Stellen wird zur Aufnahme desselben eine Art Graben ausgehöhlt.

(Deutsche Verkehrszeitung 1886.)

Digitized by Google

9. Schiffsverkehr.

a) Bestand der Welthandelsflotte im Jahre 1885 [1].

Länder.	Segelschiffe mit 100 t Gehalt und darüber.		Dampfschiffe mit 100 t Gehalt und darüber.		Segel- und Dampfschiffe zusammen.		
	Zahl der Schiffe.	Registrierter Tonnen-Gehalt.	Zahl der Schiffe.	Registrierter Tonnen-Gehalt.	Zahl der Schiffe.	Registrierter Tonnen-Gehalt.	Effektive Tonnen-Tragfähigk.
1. England	7 881	4 625 469	5 712	4 121 133	13 593	8 746 602	25 231 134
2. Amerika, V. St.	3 542	1 587 140	388	358 653	3 930	1 945 793	3 380 405
3. Argentinien	23	5 637	17	5 595	40	11 232	33 612
4. Belgien	9	5 283	63	67 784	72	73 067	344 203
5. Bolivia	—	—	1	772	1	772	3 860
6. Brasilien	116	20 401	86	32 578	202	52 979	183 291
7. Chile	119	64 174	40	27 710	159	91 884	202 724
8. China	2	655	23	21 143	25	21 798	106 370
9. Columbia	2	477	—	—	2	477	477
10. Costa Rica	1	140	2	425	3	565	2 265
11. Dänemark	658	127 595	206	96 311	864	123 906	609 150
12. Deutschland	1 794	806 197	559	409 558	2 353	1 215 755	2 853 987
13. Frankreich	1 194	318 712	508	492 692	1 702	811 404	2 782 172
14. Griechenland	1 251	289 385	74	36 689	1 325	326 074	472 830
15. Haiti	—	—	5	1 597	5	1 597	7 985
16. Hawaii	5	2 273	20	6 343	25	8 616	33 988
17. Japan	120	31 662	104	49 958	224	81 620	281 452
18. Italien	1 674	705 283	153	123 003	1 827	828 286	1 320 298
19. Mexico	11	2 174	15	11 470	26	13 644	59 524
20. Montenegro	7	1 179	—	—	7	1 179	1 179
21. Niederlande	542	228 668	152	130 317	694	358 985	880 253
22. Norwegen	3 369	1 351 986	282	104 704	3 651	1 456 690	1 875 506
23. Österreich	375	194 189	115	87 453	490	281 642	631 454
24. Persien	—	—	1	579	1	579	2 895
25. Peru	18	5 373	7	5 731	25	11 104	34 028
26. Portugal	214	51 040	25	14 441	239	65 481	123 245
27. Rumänien	—	—	4	2 405	4	2 405	12 025
28. Rußland	931	270 940	209	106 741	1 140	377 681	804 645
29. Sansibar	—	—	1	138	1	138	690
30. Sarawak	1	347	3	622	4	969	3 457
31. Schweden	1 130	331 061	421	114 824	1 551	445 885	905 181
32. Siam	16	6 414	4	684	20	7 098	9 834
33. Spanien	655	159 116	401	239 148	1 056	398 264	1 354 856
34. Tahiti	1	244	—	—	1	244	244
35. Türkei	102	22 889	32	19 764	134	42 653	121 709
36. Uruguay	2	342	7	1 772	9	2 114	9 202
37. Venezuela	1	170	2	399	3	569	2 165
Zusammen:	25 766	11 216 615	9 642	6 693 136	35 408	17 909 751	44 682 295

[1] Nach dem von Lloyd's Register of British and Foreign Shipping herausgegebenen „Universal Register" (from the 1st of April 1886 to the 31st of March 1887), London, printed by William Clowes and Sons, 1886.

Digitized by Google

b) Die Postdampfschiffslinien im Weltpostverkehr [1].

Die Zahl sämtlicher Postdampfschiffslinien im Weltpostverkehr beträgt nach dem Stande vom 1. Juli 1886 **147**. Hiervon entfallen auf:

Asien	27	Linien.
Afrika	32	„
Amerika	50	„
Nordamerika	10	
Mittelamerika u. Westindien	26	
Südamerika	14	
Australien	9	„
Griechenland und die Türkei	29	„

Die Zahl sämtlicher deutschen Postdampferlinien beläuft sich auf 21. Hiervon berühren

Asien	3	Bremerhaven-Schanghai	Norddeutscher Lloyd.
		Hongkong-Japan-Hongkong	Norddeutscher Lloyd.
		Hamburg-Jokohama	Deutsche Dampfschiffsreederei.
Afrika	2	Triest-Brindisi-Alexandria	Norddeutscher Lloyd.
		Hamburg-Loanda	Afrik. Dampfschiffs-Aktien-Gesellschaft.

Amerika 14:

Nordamerika	3	Bremerhaven-New-York	Norddeutscher Lloyd.
		Bremerhaven-Baltimore	Norddeutscher Lloyd.
		Hamburg-New-York	Hamburg-Amerikan. Paketfahrt-Akt.-Ges.
Mittelamerika u. Westindien	6	Hamburg-Veracruz-Tampico	Hamburg-Amerikan. Paketfahrt-Aktien-Gesellschaft.
		Hamburg-St. Thomas-Colon	
		St. Thomas-Haiti	
		Hamburg-Cartagena	
		St. Thomas-S. Domingo-Haiti	
		Hamburg-Haiti-Colon	

[1] Übersichtskarte der überseeischen Postdampfschiffslinien im Weltpostverkehr. Nach dem Stande vom 1. Juli 1886. Bearbeitet im Kursbureau des deutschen Reichs-Postamtes.

Digitized by Google

Südamerika	5	Hamburg-Santos	Hamburg-Amerikan. Paketfahrt-Akt.-Ges. Kosmos.
		Hamburg-Buenos-Aires	
		Hamburg-Callao	
		Bremerhaven-Santos	Norddeutscher Lloyd.
		Bremerhaven-Buenos-Aires	
Australien	2	Bremerhaven-Sydney	Norddeutscher Lloyd.
		Sydney-Samoa-Sydney	

Von den verbleibenden 126 Linien treffen auf

England	35	Asien	5
		Afrika	9
		Amerika	15
		Australien	6
Frankreich	35	Asien	7
		Afrika	13
		Amerika	8
		Australien	1
		Griechenland und die Türkei	6
Österreich	16	Asien	3
		Afrika	1
		Griechenland und die Türkei	12
Italien	12	Asien	2
		Afrika	4
		Amerika	2
		Griechenland und die Türkei	4
Spanien	4	Asien	1
		Afrika	1
		Amerika	2
Rußland	4	Griechenland und die Türkei	
Niederlande	3	Asien	2
		Amerika	1
Portugal	2	Afrika	
Belgien	1	Amerika	
Griechenland	1	Griechenland und die Türkei	
Amerika	8	Asien	1
		Amerika	7
Ägypten	3	Asien	1
		Griechenland und die Türkei	2
Japan	2	Asien.	

Digitized by Google

c) **Schiffsverkehr im Suezkanal im Jahre 1885.**

Flagge.	Schiffe.	Netto-Tonnengehalt.
Deutsche	155	198 841
Amerikanische . . .	3	1 350
Britische	2 734	4 864 048
Österreichisch-ungarische	69	120 080
Belgische	1	945
Chinesische	—	—
Dänische	3	1 681
Ägyptische	7	4 286
Spanische	26	58 987
Französische	294	573 605
Griechische	1	9
Italienische	109	159 462
Japanische	2	2 826
Niederländische . . .	139	252 145
Norwegische	30	38 496
Türkische	16	8 594
Persische	1	544
Portugiesische . . .	5	2 488
Russische	29	47 314
1885 zusammen	3 624	6 335 691
1884 dagegen	3 284	5 871 500

d) **Die Beförderung der englischen Post nach den Vereinigten Staaten.**

Am 1. Juni des Jahres 1886 kündigte der englische Generalpostmeister für Ende November die wegen Beförderung der englischen Post nach den Vereinigten Staaten von Amerika mit den Dampfergesellschaften Cunard, Inman und Whitestar bestehenden Verträge und stellte bezüglich der Übernahme der genannten Post folgende Bedingungen auf: 1. Vergebung von Monat zu Monat an die ihm geeignet scheinenden Dampfer; 2. Herabsetzung der zu zahlenden Vergütung von 4 sh 4 d auf 3 sh 3 d für 1 Pfund Briefe. Die dreimal wöchentlich stattfindende Beförderung über Queenstown erschien dem Generalpostmeister nach wie vor das geeignetste; doch behielt er sich diesmal vor, auch die Angebote der von anderen Häfen aus Dampfer expedierenden Kompagnieen in Betracht zu ziehen. Es kam nun zu Verhandlungen zwischen der Regierung und den genannten Gesellschaften; dieselben zerschlugen sich aber mit der Cunard- und der Whitestar-Linie, und so hat denn die englische Postverwaltung, an ihren Vergütungssätzen und

Digitized by Google

der dreimaligen Beförderung in der Woche festhaltend, mit dem Norddeutschen Lloyd, der Guion-Company und der Inman-Gesellschaft für drei Monate Verträge abgeschlossen. Die Schiffe der beiden englischen Gesellschaften laufen nach wie vor Liverpool-Queenstown an. Die Lloyddampfer empfangen die Post in Southampton zu direkter Fahrt nach New-York. Die Dienstags-Post befördern die Inman-Dampfer, die Donnerstags-Post übernimmt der Norddeutsche Lloyd und die Sonnabend-Post die Guion-Linie. Wie begreiflich, hat diese Einrichtung in England viel Aufsehen erregt, und viele Stimmen haben sich in dieser Sache erhoben. Wir Deutsche aber dürfen uns jedenfalls freuen, daß dem trefflich geleiteten Institut des „Norddeutschen Lloyd" auch von der englischen Postbehörde volle Anerkennung seiner Leistungen in Bezug auf sichere und schnelle Beförderung zur See zu teil geworden ist. Bemerkt sei übrigens noch, daß der „Norddeutsche Lloyd" schon früher längere Zeit die englisch-amerikanische Post von Southampton wöchentlich einmal befördert hat, sowie daß der „Norddeutsche Lloyd" für die Beförderung der englischen Korrespondenz nach den Vereinigten Staaten nur 1 sh 10 d (1,84 M.) für das Pfund Briefe erhält, während den beiden englischen Gesellschaften 3 sh zugesprochen sind.

10. Stand des deutschen See-Rettungswesens am 1. Juni 1886.

Am 31. März 1886 gab es an der deutschen Küste 100 Rettungsstationen, von denen 43 an der Nordsee liegen und 57 an der Ostsee. Unter diesen befinden sich 33 mit Doppelstationen, Rettungsboot und Raketenapparaten ausgestattet, 47 Bootsstationen und 20 Raketenstationen. Die Zahl der Bezirksvereine beträgt 57, die der Vertreterschaften 217. An ordentlichen Mitgliedern zählt man 45 516 mit 140 055 M. Jahresbeiträgen. Die Zahl der außerordentlichen Mitglieder beträgt 1728, und die Gesamtsumme der Jahreseinnahmen erreichte 217 416 M. — Die Gesamtzahl der (seit 1865) geretteten Menschenleben beläuft sich auf 1578, oder auf einen jährlichen Durchschnitt von nicht ganz 80 Personen.

(Mitteilungen über das deutsche Rettungswesen, Heft 20.)

Digitized by Google

Von verschiedenen Gebieten.

1. Die 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Berlin vom 18. bis 24. September 1886.

„Die Naturwissenschaften und die Naturforschung befinden sich einmal wieder in einem starken Vorrücken." So sagte Professor Virchow in der hochbedeutsamen Rede, mit welcher er am 24. September die in der Überschrift genannte Versammlung schloß. Und nichts ist besser im stande, dieses unaufhaltsame Vorrücken zu zeigen, als der Verlauf eben dieser Versammlung der Naturforscher und Ärzte, welche wir nachstehend in den Hauptzügen versuchen wollen zu schildern.

Das Wesen der Versammlung hat Alexander von Humboldt vor 58 Jahren mit treffenden Worten gezeichnet: „Der Hauptzweck des Vereins besteht nicht, wie in anderen Akademien, die eine geschlossene Einheit bilden, in gegenseitiger Mitteilung von Abhandlungen, in zahlreichen Vorlesungen, die, alle zum Druck bestimmt, nach mehr als Jahresfrist in eigenen Sammlungen erscheinen. Der Hauptzweck dieser Gesellschaft ist die persönliche Annäherung derer, welche dasselbe Feld der Wissenschaft bearbeiten; die mündliche und darum mehr anregende Auswechslung von Ideen, sie mögen sich als Thatsachen, Meinungen oder Zweifel darstellen; die Gründung freundschaftlicher Verhältnisse, welche den Wissenschaften Licht, dem Leben heitere Anmut, den Sitten Duldsamkeit und Milde verleihen."

Die Vereinigung wurde gegründet von Oken im Jahre 1822, und der Gründungssitzung zu Leipzig wohnten 13 Männer an, davon 4 aus Leipzig, 9 aus dem übrigen Deutschland. Fünfmal kam die Versammlung wegen Krieg und ansteckender Krankheiten nicht zu stande. Schon im Jahre 1828, als die Versammlung zum erstenmal in Berlin tagte, war die Zahl auf 463 gewachsen, und man sah sich genötigt, 7 Sektionen zu bilden. Im Jahre 1886 betrug die Zahl der Mitglieder 2224, diejenige der Teilnehmer 1931, insgesamt 4155, darunter 1444 Berliner, 2282 aus dem übrigen Deutschland, 429 Ausländer.

Dieser großen Zahl entsprechend erschien eine Vermehrung der Sektionen auf 30 angebracht. Die Mitgliederzahl der einzelnen Sektionen, sowie die Thätigkeit innerhalb derselben erläutert am besten die nachstehende Tabelle:

Digitized by Google

Sektionen für:	Einführer.	Schriftführer.	Anzahl der				
			Teilnehm.	Sitzungen	Vorträge.	Demonst.	Exkurse.
1. Mathematik und Astronomie	Förster, Kronecker.	Lehmann-Filhés, Knoblauch.	75	4	20	5	2
2. Physik	Bezold.	König, Lummer, Dieterici.	117	8	35	11	3
3. Chemie	Hofmann, Landolt.	Pinner, Gabriel.	278	3	31	—	2
4. Botanik	Eichler, Pringsheim, Schwendener.	Tschirch, Urban, Westermaier.	111	4	24	12	2
5. Zoologie	von Martens, Schulze.	Hilgendorf, Heider.	103	6	26	14	1
6. Entomologie	von Quedenfeldt.	Weise.	41	3	14	9	1
7. Mineralogie und Geologie	Beyrich, Hauchecorne, Websky.	Tenne, Ebert, Gotsche.	44	2	10	—	—
8. Geographie und Ethnologie	Bastian, Reiß.	von Danckelmann, von Luschan.	76	4	13	—	—
9. Anatomie und Anthropologie	Waldeyer.	Hans Virchow, Bröscke.	60	4	20	14	—
10. Physiologie	Du Bois-Reymond, Munk, Znntz.	Fritsch, Gad.	105	5	20	15	—
11. allgem. Pathologie u. pathol. Anatomie	Virchow.	Grawitz, Hansemann.	132	8	36[1]	—	—
12. Pharmakologie	Liebreich.	Langgaard, Lewin, Rabow.	27	2	4	—	—
13. Pharmazie	Garcke, Hörmann.	Fischer, Gartenmeister. [Posner.	126	4	20	1	1
14. innere Medizin	Gerhardt, Leyden.	Fränkel, Martius, Guttmann,	400	4	18[1]	—	3
15. Chirurgie	Bardeleben, von Bergmann.	Köhler, Körte, Schmid.	218	4	16	5	5
16. Gynäkologie	Gusserow, Schröder.	Hofmeier, Wyder.	76	10	30	12	—
17. Neurologie und Psychiatrie	Westphal.	Bernhardt, Oppenheim.	110	5	14	5	3
18. Ophthalmologie	Schweigger.	Horstmann.	74	3	16	3	—
19. Otiatrie	Lucae.	Blau, Jakobson.	60	4	16	5	—
20. Pädiatrie	Henoch.	Baginsky, Schwechten.	106	5	13	2	1
21. Dermato- und Syphilidologie	Lewin.	Lewinski, Boer, Rosenthal.	84	5	17	7	3
22. Laringo- und Rhinologie	Fränkel.	Krause, Landgraf.	90	6	21	10	—
23. Hygieine	Mehlhausen, Wolffhügel.	Kalischer, Hartmann.	190	4	11	5	14
24. med. Geogr., Klimatologie u. Tropenhyg.	Hirsch.	Eggert, Pagel.	105	3	14	—	—
25. gerichtliche Medizin	Limann, Wolff.	Falk, Long.	118	3	7	3	—
26. Militär-Sanitätswesen	Wegner, von Stukrad, Schubert,	Amende.	101	3	8	4	2
27. Zahnheilkunde	Busch. [von Coler, Wenzel.	Warnekros.	67	5	15	3	—
28. Veterinärmedizin	Müller, Schütz.	Schmaltz.	92	3	7	2	1
29. landwirtschaftliches Versuchswesen	Orth, Thiel.	Lehmann, Saare.	111	4	18	—	3
30. naturwissenschaftlichen Unterricht	Bertram, Schwalbe.	Böttger, Poske.	75	3	8	8	1
		Zusammen	3372	131	522	155	48

[1] Einschließlich Demonstrationen.

Von den in den Sektionen gehaltenen Vorträgen sind die wichtigsten an verschiedenen Stellen dieses Buches auszüglich mitgeteilt, ein weiteres Eingehen auf dieselben gestattet uns der eng bemessene Raum nicht. Dagegen müssen wir kurz bei den drei allgemeinen Sitzungen verweilen, welche am 18., 22. und 24. September im Cirkus Renz stattfanden, und welche das lebhafteste Interesse der Mitglieder aller Sektionen erregten. Aus der ersten dieser Sitzungen sei vor allem ein Vortrag von Dr. Werner Siemens erwähnt: „Das naturwissenschaftliche Zeitalter". Redner entwickelte die gewaltigen Kulturfortschritte, welche die Aufdeckung bis dahin verborgener Naturkräfte und ihre von Tag zu Tag sich steigernde Anwendung im Gefolge hat, widerlegte die Klage, daß durch die neue Entwicklung der Dinge die große Mehrzahl der Menschen zur Arbeitsleistung in großen Fabriken verdammt würde, und wandte sich zum Schluß gegen den Vorwurf, daß das Studium der Naturwissenschaften und die technische Anwendung der Naturkräfte der Menschheit eine durchaus materielle Richtung gäbe, sie hochmütig auf ihr Wissen und Können und idealen Bestrebungen abhold mache. „Je tiefer wir in das harmonische, durch ewige, unabänderliche Gesetze geregelte und unserm vollen Verständnis dennoch so tief verschleierte Walten der Naturkräfte eindringen, desto mehr fühlen wir uns umgekehrt zu demütiger Bescheidenheit angeregt, desto kleiner erscheint uns der Umfang unserer Kenntnisse, desso lebhafter wird unser Streben, mehr aus diesem unerschöpflichen Born des Wissens und Könnens zu schöpfen, und desto höher steigt unsere Bewunderung der unendlich ordnenden Weisheit, welche die ganze Schöpfung durchdringt! Und die Bewunderung dieser unendlichen Weisheit ruft wieder jenen Forschungsdrang hervor, jene hingebende, reine, ihren letzten Zweck in sich selbst findende Liebe zur Wissenschaft, die namentlich dem deutschen Gelehrten stets zur hohen Zierde gereichte und die hoffentlich auch den künftigen Generationen erhalten bleibt!" — Des weitern brachte diese Sitzung außer der Regelung geschäftlicher Fragen einen Vortrag von Professor Dr. Bardeleben aus Jena: „Hand und Fuß", der die hohe Bedeutung dieser beiden wichtigen Gliedmaßen für die Entwicklungsgeschichte des Menschen und des gesamten Kreises der Wirbeltiere in anschaulichster Weise erläuterte.

Die zweite allgemeine Sitzung brachte — ebenfalls neben geschäftlichen Erörterungen — an erster Stelle einen Vortrag „Lebensfragen", von Prof. Dr. Kohn aus Breslau, der sich die Erörterung der Fragen: Worin besteht das Wesen des Lebens? Wie wird Leben erzeugt, erhalten, vernichtet? In welchem Verhältnisse steht das Lebendige zum Leblosen, steht Leben zu Seele und Geist? zum Ziele setzte. Selbstverständlich konnte es sich nicht um eine Beantwortung all dieser Fragen handeln, und Redner selbst war am weitesten davon entfernt, eine solche für sich in Anspruch zu nehmen. „Die Kluft, welche Leben und Tod, Organisches und Anorganisches auseinander hält, hat sich nicht geschlossen; alle bisher gemachten Versuche, dieselbe durch Hypothesen zu überbrücken, versprechen weder Tragfähigkeit noch Dauer." Weiterhin sprach Schweinfurth

Digitized by Google

aus Kairo über „Europas Aufgaben und Aussichten im tropischen Afrika"; His aus Leipzig über „Die Entwicklung der zoologischen Station in Neapel und das wachsende Bedürfnis nach wissenschaftlichen Centralanstalten"; Stricker aus Wien „Über den Wert des Anschauungsunterrichts".

Die Vorträge der dritten allgemeinen Versammlung wurden gehalten von Wolff aus Dresden über seine Reise in Centralafrika; von Neumayer aus Hamburg über „Die Notwendigkeit der Südpolarforschung"; von Bergmann aus Berlin „Über das Verhältnis der modernen Chirurgie zur inneren Medizin". Im zweiten dieser Vorträge betont Neumayer, daß heutzutage, besonders in Deutschland, die geographische Forschung einen eminent praktischen Charakter trägt. Dem gegenüber hebt Redner den hohen wissenschaftlichen Wert einer genauern Kenntnis der Polarregionen hervor, besonders der seither stark vernachlässigten antarktischen, zunächst was geologische Forschung betrifft. „Mag die Entscheidung geologischer Forschung auf diesem Gebiete ausfallen, wie immer sie wolle, mögen Urwälder vergangener Zeiten, mögen Spuren höher organisierter, längst im periodischen Wechsel untergegangener Wesen in den antarktischen Ländern gefunden werden oder nicht: immerhin ist es sicher, daß für das Studium der Genesis unserer Erde kaum ein gewaltigerer Impuls gegeben werden könnte, als durch gründliche Erhebungen von dort, wo uns bis jetzt noch alle Anhaltspunkte fehlen." Weiterhin wies Redner nach, daß vor allem auch die so wichtigen magnetischen Forschungen eine gleiche Berücksichtigung der Südpolarländer wie der Nordpolarländer verlangen. „Immer klarer wird der Einblick in die nahen Beziehungen zwischen den Vorgängen auf der Photosphäre der Sonne, den Polarlichtern und den Erscheinungen, welche wir unter die Bezeichnung ‚Erdströme und magnetische Störungen' zusammenzufassen pflegen. In der Sonne und ihrer Wirkung auf den magnetischen Zustand unserer Erde haben wir die Ursachen für diese gleichzeitig die ganze Erde durchzuckenden, geheimnisvollen Kraftäußerungen zu erkennen. Es treten dieselben am lebhaftesten in den Polarzonen der Erde auf und müssen sie daher dort beobachtet werden. Nach dieser Erkenntnis noch an der einseitigen Erforschung der Nordpolarzone festhalten wollen, würde einer Verleugnung der allgemein anerkannten Gesetze der magnetisch-elektrischen Induktion in ihrer vielseitigen Anwendung gleichkommen."

Nicht geringeres Interesse, als die Vorträge in den allgemeinen und in den Sektions-Sitzungen, bot die Besichtigung der Ausstellung wissenschaftlicher Apparate, Instrumente und Unterrichtsgegenstände, für welche die Königliche Akademie der Wissenschaften und die Königliche Akademie der Künste ihre Räume zur Verfügung gestellt hatten. Ebenso stand die Besichtigung der wissenschaftlichen Institute, Krankenhäuser, Museen und sonstigen Sehenswürdigkeiten den Mitgliedern und Teilnehmern unentgeltlich frei.

Daß die Reichshauptstadt dafür gesorgt hatte, ihren Gästen den Aufenthalt in ihren Mauern so angenehm wie möglich zu machen, bedarf

Digitized by Google

kaum der Erwähnung. Es seien nur genannt die große Segelregatta, welche der Berliner Jachtklub zu Ehren der Versammlung am Mittag des 19. September (Sonntag) auf dem Müggelsee veranstaltete, die Festvorstellungen am Abende des 19. im Königlichen Opernhause, des 20. im Königlichen Schauspielhause, ein von Magistrat und Stadtverordneten veranstaltetes Gartenfest am Abende des 22. September im Parke der Kunst-Jubiläumsausstellung; endlich ein Ballfest am 23. September im Wintergarten des Centralhotels, — alles Feste, die unentgeltlich geboten wurden.

Schon seit Jahren war in den Wanderversammlungen der Wunsch rege geworden, der Vereinigung ein festeres Gefüge zu geben, und neuerdings ist dieser Wunsch seiner Verwirklichung bedeutend näher gerückt. In dieser Beziehung waren die Ausführungen Virchows von hohem Interesse, in welchen er die noch heute bestehende Leopoldinisch-Karolinische Akademie, die im Jahre 1672 durch kaiserliches Privileg aus einer freien Gesellschaft von Ärzten in Schweinfurt entstand, mit den Wanderversammlungen der Naturforscher und Ärzte verglich. „So stehen sich beide Gesellschaften gegenüber: die Akademie als eine wirkliche Korporation mit bleibenden Organen, materiellem Besitz und beständigen Mitgliedern; die Naturforscher-Versammlung als eine lose Vereinigung, die sich wohl eine Gesellschaft nennt, aber es eigentlich nicht ist, ohne bleibende Organe, ohne jeglichen Besitz und nach dem Schluß der Sitzungen ohne ein einziges Mitglied. Während der Zwischenzeit zwischen je zwei Versammlungen erhalten zwei Beamte, die beiden Geschäftsführer oder — wie der statutarische Ausdruck lautet — ein Geschäftsführer und ein Sekretär die Kontinuität. Sonst sollte nach dem Statut noch ein Archiv vorhanden sein, während jeder andere Besitz untersagt ist. Aber auch ein Archiv ist den gegenwärtigen Geschäftsführern, wie schon zahlreichen ihrer Vorgänger, nicht überkommen. Von der sogen. Gesellschaft, die genau genommen keine ist, darf man also in Wahrheit sagen, sie sei so arm wie eine Kirchenmaus."

In den zahlreichen Änderungsvorschlägen handelte es sich in erster Linie um die Frage, ob in Zukunft die Mitgliedschaft dauernd werden soll; zweitens, ob es künftig einen dauernden Vorstand geben soll, der unabhängig sein würde von der lokalen Geschäftsführung; und drittens, ob die Gesellschaft als eine dauernde Korporation eingerichtet werden soll, die eigenen Besitz und eigenes Vermögen erwerben kann. Es wurde eine Kommission von zwölf Mitgliedern gewählt; dieselbe hat, mit besonderer Berücksichtigung der drei genannten Punkte und etwa weiter ihr zugehenden Vorschläge, die Statutenänderung auszuarbeiten, worauf die Beschlußfassung über die geänderten Statuten zu Wiesbaden in der am 18. September 1887 daselbst beginnenden 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte erfolgen soll.

Wir glauben dem Wunsche einer großen Zahl unserer Leser nachzukommen, wenn wir am Schlusse dieser Besprechung die Statuten, welche nunmehr 65 Jahre bestanden haben und aller Wahrscheinlichkeit nach wesentliche Umänderungen erfahren werden, ihrem Wortlaut nach mitteilen.

Digitized by Google

Statuten der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte.

§ 1. Eine Anzahl deutscher Naturforscher und Ärzte ist am 18. September 1822 zu einer Gesellschaft zusammengetreten, welche den Namen führt: „Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte".

§ 2. Der Hauptzweck der Gesellschaft ist, den Naturforschern und Ärzten Deutschlands Gelegenheit zu verschaffen, sich persönlich kennen zu lernen.

§ 3. Als Mitglied wird jeder Schriftsteller im naturwissenschaftlichen und ärztlichen Fache betrachtet.

§ 4. Wer nur eine Inaugural-Dissertation verfaßt hat, kann nicht als Schriftsteller angesehen werden.

§ 5. Eine besondere Ernennung zum Mitgliede findet nicht statt und Diplome werden nicht erteilt.

§ 6. Beitritt haben alle, die sich wissenschaftlich mit Naturkunde und Medizin beschäftigen.

§ 7. Stimmrecht besitzen ausschließlich die bei den Versammlungen gegenwärtigen Mitglieder.

§ 8. Alles wird durch Stimmenmehrheit entschieden.

§ 9. Die Versammlungen finden jährlich und zwar bei offenen Thüren statt, fangen jedesmal mit dem 18. September an und dauern mehrere Tage.

§ 10. Der Versammlungsort wechselt. Bei jeder Versammlung wird derselbe für das nächste Jahr vorläufig bestimmt.

§ 11. Ein Geschäftsführer und ein Sekretär, welche am Ort der Versammlung wohnhaft sein müssen, übernehmen die Geschäfte bis zur nächsten Versammlung.

§ 12. Der Geschäftsführer bestimmt Ort und Stunde der Versammlung und ordnet die Arbeiten, weshalb jeder, der etwas vorzutragen hat, es demselben anzeigt.

§ 13. Der Sekretär besorgt das Protokoll, die Rechnungen und den Briefwechsel.

§ 14. Beide Beamte zeichnen allein im Namen der Gesellschaft.

§ 15. Sie setzen erforderlichenfalls, und zwar zeitig genug, die betreffenden Behörden von der zunächst bevorstehenden Versammlung in Kenntnis und machen sodann den dazu bestimmten Ort öffentlich bekannt.

§ 16. In jeder Versammlung werden die Beamten für das nächste Jahr gewählt. Wird die Wahl nicht angenommen, so schreiten die Beamten zu einer andern; auch wählen sie nötigenfalls einen andern Versammlungsort.

§ 17. Sollte die Gesellschaft einen der Beamten verlieren, so wird dem übrigbleibenden die Ersetzung überlassen. Sollte sie beide verlieren, so treten die Beamten des vorigen Jahres ein.

§ 18. Die Gesellschaft legt keine Sammlungen an und besitzt, ihr Archiv ausgenommen, kein Eigentum. Wer etwas vorlegt, nimmt es auch wieder zurück.

Digitized by Google

§ 19. Die vielleicht stattfindenden geringen Auslagen werden durch Beiträge der anwesenden Mitglieder gedeckt.

§ 20. In den ersten fünf Versammlungen darf nichts an diesen Statuten geändert werden.

§ 21. Eine Fassung von Resolutionen über wissenschaftliche Thesen findet in den allgemeinen sowohl wie in den Sektionssitzungen nicht statt.

2. Allgemeiner deutscher Kongreß zur Förderung überseeischer Interessen.

Der Kongreß, welcher in der Mitte des Monats September 1886 in Berlin stattgefunden, wurde eröffnet von Dr. Peters mit einem Vortrage über „den gegenwärtigen Stand der deutschen Kolonisation". Der Hauptinhalt des Vortrags ist folgender:

Was das deutsche Gebiet in Südwest-Afrika betrifft, so ist eine Ausbeutung desselben in doppelter Richtung möglich. Erstens lassen die Kupfererze, die besonders um die Walfischbai vorhanden sind und bis zu 27 % Kupfer enthalten, bei besserer Erschließung des Landes ein Kupferbergwerk-Unternehmen in Zukunft rentabel erscheinen. Dann aber ermöglicht der Boden der Gebiete Herero-Land, Damara-Land und Ovambo-Land Ackerbau und Viehwirtschaft. Herr Göring macht auch auf den Fischreichtum der See aufmerksam, der das Material für Guanofabrikation zu liefern im stande sein würde. Eine reiche Kolonie steht indes auf keinen Fall in Südwest-Afrika zu erwarten. Die Südwestafrikanische Kompanie beabsichtigt die Ausbeutung der Metallschätze; die Deutsche Afrikanische Kompanie hat mehr die eigentliche Besiedlungsthätigkeit ins Auge gefaßt. Der Mißstand der ganzen Kolonie besteht in ihrem Wassermangel, der indes bis zu einem gewissen Grade überwunden werden kann, wie die Missionsstation in Bethanien beweist, wo seit einer Reihe von Jahren Landwirtschaft mit Erfolg betrieben wird.

Im Kamerungebiet wird vorerst der Schwerpunkt auf dem Handel beruhen, der Öle, Kautschuk, Elfenbein, Kerne u. s. w. umfaßt. Die Hauptsache für die Kolonie wird sein, in das Hinterland vorzustoßen, Adamaua in das Gebiet hineinzuziehen und bis zum Tsadsee vorzudringen. Werden diese Schranken, welche die freie Verbindung mit dem Hinterlande stören, durchbrochen, so ist die Zukunft der Kolonie wohl gesichert.

Bezüglich Neu-Guineas läßt sich noch nicht übersehen, wie sich die Entwicklung gestalten wird. Jedenfalls besteht die Hoffnung, daß die Neu-Guinea-Kompanie bei ihrer verständigen Leitung die Schwierigkeiten überwinden wird, die sich einer rationellen Ausbeutung zur Zeit noch entgegenstellen. Nach den neuesten Nachrichten ist es jedoch fraglich, ob nicht der Schwerpunkt nach Neu-Britannien verlegt wird. Es soll in Finschhafen Wassermangel herrschen.

Großes ist in Ostafrika seitens der Deutsch-Ostafrikanischen Gesellschaft geschehen. Es ist von dieser ein Gebiet von ca. 30 000 □M.

Digitized by Google

erworben worden, und auch mit den praktischen Kolonisationsarbeiten und der Ausbeutung des Landes nach verschiedenen Richtungen und Gesichtspunkten wurde bereits begonnen. Drei Kardinalfragen namentlich haben eine glückliche Lösung gefunden. Es ist festgestellt, 1. daß das Klima auf dem Kontinent ein günstiges und keineswegs für Europäer unerträgliches ist; 2. daß der Boden Ostafrikas, welcher sämtliche Produkte der Tropen hervorzubringen vermag, auch alle unsere europäischen Gemüse trägt und das Halten von Vieh nirgends durch die Tsetse-Fliege unmöglich gemacht wird, und 3. daß der Schwarze sich gern zur Arbeit anbietet. Heute schon läßt sich behaupten, daß praktische deutsche Landwirte mit hinreichendem Kapital auf weiten Distrikten in Ostafrika lukrative Felder für ihr Wirken zu finden vermögen.

Der folgende Vortrag von Dr. Otto Kersten warnt davor, die Erwerbung von Gebieten unter **deutscher** Hoheit als das allein Erstrebenswerte zu betrachten; man beachte zur Zeit, meint er, zu wenig die außerordentliche Wichtigkeit von wirtschaftlich auf guter Grundlage beruhenden deutschen Massenansiedelungen, die, obschon in anderen Staatsgebieten gelegen, dem Heimatland oft mehr Nutzen bringen, als die selbständigen eigenen Kolonien. Der Hauptzweck der Kolonisation sei ja nicht das Besitzen und Regieren von vorher herrenlosen Ländern, sondern die Gewinnung von materiellen Vorteilen für das Mutterland unter gleichzeitiger Förderung der Interessen des Kolonialgebietes; derartige Vorteile für das Heimatland seien aber in hervorragendstem Maße noch im außertropischen Südost-Afrika zu erlangen; es möge deshalb die Deutsch-Ostafrikanische Gesellschaft ihre Aufmerksamkeit auch auf den außertropischen Süden von Ostafrika richten.

Joachim Graf Pfeil sprach über die Erziehung des Negers zur Arbeit. Derselbe äußerte sich dahin, daß es sehr falsch sei, den Neger ebenso wie den kulturell gebildeten Arbeiter zu betrachten. Das freie Verfügungsrecht könne unmöglich dem Neger in demselben Maße wie dem europäischen Kulturmenschen zugestanden werden, dessen Standpunkt das Resultat jahrhundertelangen Kampfes sei. Sonst risse Zügellosigkeit ein. Die Sympathie mit dem Neger führe zu dessen Verzärtelung. Gegenwärtig trete eine gesunde Reaktion in dieser Hinsicht ein, dahin gehend, daß der Kulturmensch berechtigt sei, vom Neger ein gewisses Maß von Arbeit zu verlangen, damit dieselbe ihre erziehliche Wirkung äußere. Am wirksamsten werde man sich der Neger selbst zu diesem Zwecke bedienen, indem man in kleineren Kolonialdistrikten vermittelst eines Häuptlings den Neger zwinge, in größeren Gebieten dagegen kriegerische Stämme zur Arbeitserzwingung heranziehe. Des fernern empfehle es sich, den Neger durch mäßige Kopfsteuer erwerbspflichtig zu machen und so an dauernde Arbeit zu gewöhnen. Und endlich könnten auch die Missionen, wenn sie den Hauptwert weniger aufs Predigen und die religiöse Erziehung, dagegen vorzugsweise auf die Ausbildung von Handwerkern legten, in dieser Frage wesentlich viel mithelfen.

Digitized by Google

Das folgende Referat des Dr. Haacke gipfelte in dem Vorschlag der Bildung einer Deutschen zoologischen Kolonial-Gesellschaft, deren Aufgabe es sei, zoologisch-botanische Stationen in den deutschen Kolonien einzurichten.

Der Pfarrer und frühere Missionär Büttner trug einige persönliche Erfahrungen aus Südwest-Afrika vor und wendete sich dabei auch gegen die Ausführungen des Grafen Pfeil über die Erziehung der Neger zur Arbeit. Der Missionär sei in erster Linie Diener des Herrn und seine Aufgabe sei die Verbreitung des Christentums. Der Neger sei ferner sehr empfindlich für humane Behandlung, und es wäre das ungeeignetste Verfahren, ihn mit Peitschenhieben und Revolvern zu behandeln. Im Verlaufe seiner Rede befürwortet er eine Petition an den Reichstag um Genehmigung der seinerzeit abgelehnten Dampfervorlage.

Den ersten Gegenstand des zweiten Tages bildete die Auswanderungsfrage; die Hauptredner zu dieser Materie waren der Missionsdirektor a. D. Fabri, v. Koseritz aus Porto Alegre und der Koloniedirektor a. D. Sellin. Sie schilderten sämtlich das südliche Brasilien als das gegenwärtig für die deutsche Auswanderung geeignetste Land und forderten die Aufhebung des v. d. Heydtschen Erlasses von 1859, welcher derselben hemmend entgegenstehe.

Durch Ernst v. Weber wurde die Aufmerksamkeit des Kongresses auf Südafrika gelenkt. Derselbe bezeichnete die Buren (Boern) als den geeignetsten Stützpunkt für deutsche Wirksamkeit; eine dauernde Allianz mit ihnen könne dem deutschen Interesse nur förderlich sein; daher sei eine möglichst zahlreiche Besiedelung der Burendistrikte durch deutsche Ackerbauer sehr wünschenswert. Die deutsche Regierung müsse mit der britischen eine Verständigung darüber erzielen, daß bezüglich der fortwährend sich bildenden neuen Buren-Staaten jenseits der Grenzen der Transvaal-Republik das absolute Nichtinterventions-Princip gewahrt werde. E. v. Weber ging sogar so weit, sich geradezu für Gründung einer deutschen Auswanderer-Republik in Südafrika auszusprechen; sie würde zu einer Brücke zwischen unserer ost- und westafrikanischen Kolonie.

Pfarrer Ittameier aus Reichenschwand in Bayern nimmt das Wort über die „deutsche Mission nach überseeischen Gebieten". Redner spricht zunächst seine freudige Anerkennung gegenüber der Kongreßleitung aus, daß auch die Missionsfrage zur Erörterung gestellt sei. Die deutsche Mission sei über die ganze Erde verbreitet und habe überall reiche Früchte zu ernten vermocht. Ungefähr ein Dutzend Missionsgesellschaften arbeiten von Deutschland aus mit etwa 550 Missionären und einem jährlichen Gesamtaufwand von 3 000 000 M. Redner weist mit großem Nachdruck darauf hin, daß es Pflicht der deutschen Missionsthätigkeit sei, vor allem in dem neu erworbenen deutschen Kolonialgebiet Stationen zu errichten für die Verbreitung des Evangeliums. Man solle sich nicht in die Machtsphäre anderer Missionen eindrängen, aber der Wirkungskreis beispielsweise in Ostafrika sei groß genug, daß die deutsche Missionsthätigkeit sich

Digitized by Google

reichlich und segensreich dort entfalten könne. Sie müsse insbesondere dafür sorgen, daß ihr fremdländische Missionen auf deutschen Gebieten nicht zuvorkämen. Pfarrer Ittameier weist die Redensarten von „deutschem Missionschauvinismus" als ungehörig zurück und betont die Notwendigkeit des Bruches mit dem veralteten Missionsprincip, daß die Mission international sei und mit politischen Grenzen nichts zu schaffen habe. Man soll nicht auf fremden Gebieten Arbeit suchen, solange im eigenen Hause so unendlich viel zu thun ist. Der deutsche Missionär muß sich daher auch im fremden Lande als Deutscher zeigen, seine Sprache bewahren und lehren, seine Sitte und Art pflegen und bewahren. Zum Schluß ermahnt Redner alle Gesellschaftskreise zu vereinter Thätigkeit und Opferwilligkeit behufs kultureller Erschließung der neuerworbenen Kolonialgebiete.

Es folgte Ministerialpräsident a. D. Dr. Grimm (Karlsruhe) mit einem Vortrage über die „überseeischen Missionen", worin er die großen Verdienste derselben um die Naturvölker in materieller, sittlicher und geistiger Beziehung hervorhebt.

Am dritten Tage sprach zuerst Dr. Jannasch über die „deutsche Ein- und Ausfuhr". Er faßte die Hauptgedanken des Vortrags in folgende Thesen zusammen:

1. Im Interesse des deutschen Außenhandels ist die Erschließung des ostasiatischen Marktes eventuell durch eine gemeinschaftlich dahin zielende Handelspolitik der europäischen Industriestaaten wünschenswert.

2. Ebenso erscheint die Förderung der Handelsbeziehungen mit dem Sudan durch den Abschluß von Verträgen mit den dortigen Völkern, welche die Anlage von Handelsfaktoreien bezwecken, im Interesse des deutschen Außenhandels wünschenswert.

3. Da auf längere Zeit hinaus die Länder Südamerikas in Ermanglung einer eigenen Industrie Konsumenten der deutschen Waren bleiben werden, so erscheint die Ableitung der deutschen Auswanderung dorthin dem Interesse der deutschen Industrie förderlich und daher die Aufhebung des 1859er v. d. Heydtschen Reskriptes geboten.

4. Diese Auswanderung ist durch die von dem deutschen Großkapital inscenierten wirtschaftlichen Unternehmungen im Interesse der heimischen Volkswirtschaft zu unterstützen.

5. Die Begründung deutscher überseeischer Bankinstitute, sowie von Filialen der deutschen Reichsbank zur Stütze der durch die überseeischen Dampferlinien und die Auswanderung angebahnten Verkehrs- und Handelsbeziehungen ist im Interesse der Heranbildung eines deutschen Welthandels notwendig.

Ministerialpräsident a. D. Dr. Grimm spricht „zur Frage des Importes und Exportes und der Bedeutung von Ostafrika hierfür". Die Bedeutung von Deutsch-Ostafrika für deutschen Import und Export, so führte Redner aus, richtet sich nicht danach, wie die Dinge jetzt beschaffen sind oder wie sie in früherer Zeit, etwa vor Jahrhunderten,

Digitized by Google

beschaffen waren, sondern die Hauptfrage muß dahin gestellt werden, welche Entwicklungsfähigkeit dieses Ländergebiet haben wird, wenn eine große europäische Kulturmacht hier Kolonien gründet. In Sansibar tritt uns heute ein großartiges, stets noch zunehmendes Import- und Exportgeschäft entgegen, das um so überraschender und für die Zukunft um so vielversprechender ist, als der ganze Handel Sansibars erst aus den letzten Jahrzehnten stammt. — Besonders erfreulich hierbei ist, daß in der Zeit von 1874—1880 namentlich die deutsche Einfuhr gewachsen ist. Noch wichtiger aber ist die Mitteilung in der deutschen Zeitschrift „Der Export" aus dem Jahre 1884, wonach allein der deutsche Export, d. h. der Export allein der auf Sansibar seßhaften deutschen Firmen, sich auf 60 Millionen Mark belaufen habe. Wir erfahren aus dem Artikel des „Export", daß die ersten Firmen in Sansibar Deutsche sind (nämlich William Oswald & Co., Hansing & Co. und Heinrich Adolf Meyer). Wir haben also in Sansibar in Wahrheit das Bild einer deutschen Handelskolonie bereits vor uns und erkennen daraus, welche Steigerung deutscher Kolonistenfleiß dem überseeischen Handel zu geben weiß. Der Redner geht hierauf in eine Schilderung und Besprechung der einzelnen Import- und Exportartikel über. Rein deutsche Importartikel seien Draht, Eisen, Kupfer, wovon die Häuser Oswald und Hansing schon im Jahre 1881 für ¼ Million Mark im Innern des Kontinents abgesetzt hätten, — ebenso verhalte es sich mit deutschen Waffen und deutschen Werkzeugen. Berührt wurde dann der Import von Möbeln (Stühlen aus Hamburg), von Glas und Thonwaren (wovon 1884 aus Deutschland für 170 000 M. eingeführt wurden), ferner von böhmischen Glaswaren, besonders Perlen, ferner das deutsche Geschäft in Kerzen, Seifen, Zündhölzchen, weiterhin von Petroleumlampen, wogegen Petroleum selbst natürlich ausschließlich amerikanischer Export sei. An Lebensmitteln wurden importiert: Mehl aus Triest, Kaffee aus Aden, Zucker aus Deutschland, Reis aus Indien, alles ein Zeichen der dermaligen mangelnden eigenen Kultivation in Ostafrika. An Getränken nehme die Einfuhr von Schnaps aller Art in Sansibar leider sehr rasch zu. Deutsches Bier werde jetzt in Menge eingeführt und sei im Begriffe, in Ostafrika Sieger zu werden.

Redner wendet sich hierauf zu einer Detailschilderung der Exportartikel in Sansibar. Er bespricht ausführlicher das Elfenbein. Die Zeitschrift „Export" gebe das von Heinrich Adolf Meyer jährlich nach Hamburg exportierte Quantum Elfenbein auf einen Wert von 8 200 000 M. an.

Sich zu den Exportartikeln aus dem Pflanzenreiche wendend, erwähnt zunächst Redner und bespricht im einzelnen diejenigen Produkte, die jetzt schon einen sehr wichtigen Artikel bilden, nämlich: Nelken, Kokosnüsse, Sesam, Erdnüsse, Sorghum, Maniok, Palmöl und Kautschuk. Als in Afrika wildwachsende, anderwärts überall bereits unter Kultur genommene Erzeugnisse des Pflanzenreichs, die mit einiger Pflege Afrika zum konkurrenzfähigsten Gebiete der Welt machen werden, wurden genannt: Baumwolle, Zuckerrohr, Tabak, Vanille, Indigo, Muskat, Pfeffer, Ricinus.

Digitized by Google

Zum Mineralreiche sich wendend, bezeichnet Redner Eisen und Kupfer als sicher vorhanden, Gold nicht nur im Süden in dem portugiesischen Sofala, sondern auch im Norden in den Galla-Ländern, wo dasselbe von Harrar nach Berbera exportiert werde. Daß auch Kohle in manchen Gegenden vorhanden sein mag, ist nach dem Ausspruch vieler Geologen kaum zu bezweifeln, am Rovuma ist das Vorhandensein von Kohle schon nachgewiesen.

Einen hohen wirtschaftlichen Schatz im Gebiete des Pflanzenreichs besitzt auch das nördlich von Sansibar gelegene Somali-Land in seinen aromatischen Harzen und wohlriechenden Gewürzen. Daß auch Kaffee in vorzüglicher Qualität hier gedeiht, ergiebt sich daraus, daß er aus der Gegend von Harrar nach Aden exportiert und dort als feinster Mokka verkauft wird. An Mineralien sind bisher Gold (bei Harrar), ferner Eisen, Blei, Steinsalz und Quecksilber konstatiert worden. Soviel über Export und Import in Deutsch-Ostafrika, soweit die Jetztzeit in Frage steht.

An diesen mit lebhaftem Beifall gelohnten Vortrag schlossen sich sehr interessante Ausführungen von Dr. Götz (München), welcher im Namen des dortigen Vereins zum Schutze deutscher Interessen im Auslande sprach und schließlich folgende Thesen aufstellte:

1. Handelsmuseen in den hervorragendsten Plätzen des Deutschen Reiches mit Abteilungen, die als eine Art Wanderlager nutzbar gemacht werden, erscheinen sehr geeignet, die Exportfähigkeit unserer industriellen Kreise zu fördern, weshalb erneute Versuche zu Gunsten dieser Schöpfungen gemacht werden sollten.

2. Wir wünschen für diejenigen internationalen Ausstellungen, deren Beschickung eine Erweiterung des deutschen Exportes erwarten läßt, die Gewährung staatlicher Unterstützung und die Bestellung geeigneter Reichskommissäre zur Vertretung der Interessen der Aussteller.

3. Als ein belehrendes Mittel zur leichtern Anpassung an die Konjunkturen des Weltmarktes erscheint ein auszüglicher Generalbericht der deutschen Konsulate über den nichtdeutschen Import ihres Bezirks mit statistischen Angaben, namentlich über dessen landschaftliche Provenienz, sehr geeignet.

4. Die Ausdehnung der Postdampferlinien des Reiches ist im Interesse der deutschen Ein- und Ausfuhr, zum Teil auch im nationalen Interesse gelegen, und namentlich wünschenswert ist die Einbeziehung ostafrikanischer Stationen, weiterhin auch einer solchen in Südwestafrika in das Bereich unserer Dampfer.

Dr. Bernhard Schwarz (Leipzig) referiert über die handelspolitische „Zukunft des Hinterlandes von Kamerun", indem er eine Vorschiebung der Handelsfaktoreien in das Innere als thunlich und vorteilhaft darstellt. Die Küstenländer seien nicht die eigentlichen Konsumenten für europäische Waren; das Binnenland konsumiere weit mehr, bei dem Handel dahin aber schöben sich die Zwischenhändler ein, die einen großen Teil des Gewinnes in ihre Taschen steckten. Nach Ansicht des

Digitized by Google

Redners würden etwa einige 50 derartiger Faktoreien an näher von ihm bezeichneten Plätzen zu errichten sein, auch empfiehlt derselbe die Gründung einer eigenen Gesellschaft für Kamerun.

Professor Dr. Knoll (Prag) sprach namens des deutschen Schulvereins über die „Erhaltung deutscher Sprache und Art in der Fremde". Dr. Vorneng (Berlin) entwarf ein Bild „der segensreichen Thätigkeit des deutschen Schulvereins; Dr. Peters beleuchtete „die kulturhistorische Bedeutung des Deutschtums", und zum Schlusse behandelte Wertheimer-Adelaide die „Verhältnisse in Australien", wo das Deutschtum sich kräftig entwickle und die Beziehungen zur Heimat treu pflege.

Am vierten und letzten Verhandlungstage wurden der Versammlung die Resultate der Sektionsberatungen vorgelegt.

Die Sektion für praktische Kolonisation beantragt:

1. Der Kongreß schafft eine Vertretung der deutschen Kolonialinteressen durch die Bildung eines Kollegiums von 25 Personen mit dem Rechte der Kooptation weiterer 25 Mitglieder. Dieses Kollegium wird angewiesen: 1) sich mit soviel bestehenden deutschen Vereinen als möglich in Verbindung zu setzen, um eine umfassende Organisation zum Schutze deutscher Interessen zu schaffen; 2) in solchen Städten und Ländern, wo zweckentsprechende deutsche Vereine nicht bestehen, Vertrauensmänner für die Vertretung dieser Interessen zu ernennen; 3) auf diese Weise die Schaffung eines allgemeinen deutschen Verbandes zur Förderung unserer überseeischen nationalen Interessen herbeizuführen; 4) die Vorbereitung zu einem in Berlin innerhalb der nächsten drei Jahre abzuhaltenden dritten Kongresse zur Förderung unserer überseeischen Beziehungen baldmöglichst in Angriff zu nehmen und schnellstens zu betreiben; 5) der Kongreß beschließt, den allgemeinen deutschen Kongreß zur Förderung überseeischer Interessen zu einer dauernden Institution zu erheben, welche in näher zu bestimmenden Zwischenräumen zusammenzutreten hat, um das Gefühl der Gemeinsamkeit deutscher Interessen im Deutschtum lebendig zu erhalten.

2. Der Kongreß erkennt für die Fortführung der deutschen Kolonialpolitik als dringende Aufgaben: die Schaffung direkter Dampferverbindungen mit Deutschland und die Einrichtung deutscher Bankinstitute für unsere kolonialen Unternehmungen.

3. Es ist dringend wünschenswert, daß die auf die Erforschung der Naturprodukte in den deutschen Schutzgebieten, sowie der Sprachen und Sitten der Eingeborenen, desgleichen auf die Verbreitung kolonialer Kenntnisse im deutschen Volke gerichtete deutsche Wissenschaft aus öffentlichen Mitteln thunlichst unterstützt werde, insbesondere daß die zur Erforschung Afrikas vom Reichstage bewilligten Mittel zur Erforschung der deutschen Kolonieen und benachbarten Gebiete verwendet werden.

4. Der Kongreß ersucht die Reichsregierung, das Projekt einer deutschen Postdampferlinie zur Verbindung der afrikanischen Kolonieen mit der Heimat dem Reichstage von neuem vorzulegen. Der Kongreß be-

Digitized by Google

schließt, eine Petition an den deutschen Reichstag zu richten, in welcher seinem dringenden Wunsche um Bewilligung der zur Schaffung der subventionierten afrikanischen Dampferlinien erforderlichen Geldmittel Ausdruck gegeben wird. Der Kongreß ersucht die Reichsregierung, in ähnlicher Weise, wie durch das geplante orientalische Seminar für die Förderung der Kenntnis der asiatischen Sprachen gesorgt werden soll, auch zur Förderung des Studiums der afrikanischen Sprachen in Deutschland baldmöglichst geeignete Schritte zu thun.

Die Sektion für die Auswanderungsfrage schlägt folgende Resolution vor:

1. Die deutsche Auswanderung ist eine wirtschaftlich notwendige, besonders durch die Bevölkerungszunahme gebotene Thatsache.

2. Statt völlig unwirksamer Versuche, die Auswanderung zu hemmen, gilt es, dieselbe soviel immer möglich so zu leiten, daß sie aus einem Kräfteabfluß zu einer wirtschaftlichen und nationalen Stärkung Deutschlands sich gestalte.

3. In Rücksicht hierauf empfiehlt es sich, solange deutsche Kolonieen zur Aufnahme unserer Auswanderung noch nicht geeignet erscheinen, die deutsche Auswanderung nach Südamerika, etwa südlich vom 25. Grad südlicher Breite, zu fördern und die Beseitigung der Hemmnisse, welche der Auswanderung nach einem Teile des genannten Ländergebietes durch das preußische Ministerialreskript vom 3. November 1859 noch im Wege stehen, zu erstreben. Auch Südafrika ist in manchen Teilen, namentlich den Burengebieten, für die Auswanderung zu empfehlen.

4. Es bedarf einsichtiger und uneigennütziger Hilfeleistung durch Privatassociationen unter Staatsüberwachung für unsere Auswanderungslustigen in der Heimat und auf der Seereise.

5. Es bedarf in den überseeischen Ländern ortskundiger und humaner Fürsorge für unsere neu einziehenden Landsleute.

6. Während eine direkte Unterstützung der Auswanderung durch den Staat nur in Ausnahmefälle zulässig erscheint, ist die Bildung von Kolonisations-Gesellschaften dringend erwünscht.

In Bezug auf die Frage der Erhaltung deutscher Sprache und Art wird beantragt:

„Der Kongreß ꝛc. richtet die dringende Aufforderung an die Deutschen, dem Allgemeinen Deutschen Schulverein als dem Mittelpunkte der Bestrebungen zur Erhaltung deutscher Sprache und Art in der Fremde beizutreten, und spricht gleichzeitig den deutschen Landsleuten im Auslande, insbesondere in Österreich-Ungarn und den deutschen Ostseeprovinzen, seine warme Teilnahme aus in dem schweren Kampfe um die heiligsten Güter des deutschen Volkstums."

Zur Missionsfrage hat die Sektion beschlossen:

1. Es gebührt der deutschen Mission großer Dank für das, was sie bisher in Christianisierung überseeischer Gebiete gearbeitet hat.

Digitized by Google

2. Es ist eine notwendige und dringende Aufgabe der deutschen Mission, ihre Arbeit nunmehr auch den neuerworbenen deutschen überseeischen Gebieten zuzuwenden.

3. Es sollen darüber weder die bisherigen deutschen Missionen in fremden Gebieten verkürzt, noch fremde Missionen in jetzt deutsch gewordenen Gebieten zum Aufgeben derselben veranlaßt werden.

4. Es ist von der deutschen Mission in den deutschen überseeischen Gebieten zu erwarten, daß ihre Thätigkeit sowohl eine nationale, auf innerliche Angliederung ihrer Bekehrten an das deutsche Vaterland gerichtete, als auch eine die Erziehung der Eingeborenen zur Arbeit anstrebende sei, wobei man es der Mission überläßt, in welcher Weise sie diese Erziehung zur Arbeit in den Gesamtorganismus ihres Werkes einfügen kann und will, und wobei man im übrigen ihren höhern christlichen Charakter voll und ganz anerkennt.

Sämtliche Anträge finden unveränderte Annahme.

Es wurden noch die Namen derjenigen Mitglieder verlesen, welche den bleibenden Ausschuß des „Allgemeinen deutschen Kongresses zur Förderung überseeischer Interessen" bilden. Es sind dies folgende: Dr. Peters, Dr. Jannasch, Vice-Admiral Livonius, Direktor Gellert, Dr. Vormeng, Dr. Arendt, Dr. Schröder, Generalkonsul Schlesinger, Konsul Braß, Dr. O. Kersten, Korvetten-Kapitän Graf Haacke, Graf Pfeil, Justizrat Hänschke, Graf Pfleiderer und Pastor Dieselkamp (sämtliche in Berlin), Dr. Götz-München, Ministerialpräsident Dr. Grimm-Karlsruhe, Direktor Zilling-Stuttgart, Westen-Hannover, v. Sydow-Dopperphul, Graf Behr-Bandelin, Koloniedirektor Sellin-Leipzig, Ernst v. Weber-Dresden, Karl v. d. Heydt-Elberfeld, Hofmarschall v. St. Paul Illaire-Schlesien und Missionär Büttner-Wormditt.

Damit ist die Tagesordnung erledigt, und der Kongreß wird mit einem dreifachen Hoch auf Se. Majestät den Kaiser geschlossen.

Digitized by Google

Anhang I.

Beschreibung der Himmelserscheinungen

in den Jahren 1887 und 1888.

In der unten folgenden chronologisch geordneten Tabelle sind vorzugsweise solche Himmelserscheinungen zusammengestellt, welche in den Abend- und ersten Nachtstunden mit bloßem Auge oder mit kleinen Fernrohren sichtbar sind, und es ist die Zeit vom 1. Mai 1887 bis zum 1. Mai 1888, welche bald auf das Erscheinen dieses Jahrbuchs folgt, ausführlicher behandelt. Einige kurze Erläuterungen müssen wir vorausschicken.

Die Zeitangaben. Die Stunden sind, wie dies bei Himmelsbeobachtern allgemein üblich ist, von Mittag zu Mittag, von 0 bis 24 gezählt. Es beziehen sich also alle Stunden unter 12 auf den Nachmittag, und es bedeutet 13 Uhr oder 14 Uhr eine oder zwei Stunden nach Mitternacht. Diese Zählungsweise gewährt den Vorteil, daß man in einer Beobachtungsnacht das Datum nicht wechselt und daß die Bezeichnungen „abends" und „morgens" überflüssig werden. Sie ist auch insofern die natürlichere, weil wohl jedermann, der z. B. um 13 Uhr eine Himmelserscheinung beobachten will, es vorziehen wird, den Abend zu verlängern und bis nach Mitternacht aufzubleiben, statt gleich nach Mitternacht aufzustehen und den neuen Tag schon zu beginnen. — Die Zeitangaben sind ferner in mittlerer Berliner Zeit gegeben und gelten daher zunächst nur für Berlin. Befindet sich aber ein Beobachter beispielsweise in Frankfurt a. M., so findet er aus jeder geographischen Karte Deutschlands, daß Frankfurt a. M. $4^3/_4{}^\circ$ westlich von Berlin liegt. Da nun einem Grad immer 4 Zeitminuten entsprechen, so zeigt die Uhr in Frankfurt 19 Minuten weniger als in Berlin, und der Beobachter hat 19 Minuten von unseren Zeitangaben zu subtrahieren. Ebenso werden Beobachter östlich von Berlin die auf diese Weise leicht zu ermittelnde Längendifferenz addieren. Für die Bedeckungen von Fixsternen durch den Mond ist zu bemerken, daß dieselben nicht nur diese Reduktion erfordern, sondern außerdem noch westlich von Berlin früher, und östlich davon später auftreten.

Die Fixsterne. Die hauptsächlichsten Sternbilder und ihre Sichtbarkeit in den verschiedenen Jahreszeiten sind bereits im vorigen Jahrbuch

Digitized by Google

beschrieben. Deshalb sei hier nur erwähnt, daß zur ersten Orientierung am Himmel eine Sternkarte genügt, wie sie sich in jedem guten geographischen Atlas auf der ersten Seite findet. Ferner ist der jetzt in billigen Lieferungen erscheinende Sternatlas, von Dr. H. J. Klein in Köln herausgegeben, sowie Argelanders Neue Uranometrie, welche alle mit bloßem Auge bei uns sichtbaren Sterne enthält, zu empfehlen. Das beste und ausführlichste Werk ist der Atlas der Bonner Durchmusterung des Himmels nebst den dazu gehörigen Sternkatalogen, die als Bonner Beobachtungen, Band 3, 4, 5 und 8, bezeichnet werden.

Ebenso, wie man einen Ort auf der Erde durch geographische Länge und Breite bezeichnet, so dienen zur Bestimmung und Auffindung eines Sternortes am Himmel die Angaben der Rektascension und Deklination. Man zählt die Rektascension in der Richtung des Äquators von dem Punkte an, wo zu Frühlingsanfang die Sonne steht, von 0 bis 360° oder, was noch üblicher ist, von 0 bis 24 Stunden, so daß also auf eine Stunde 15° kommen. Die Deklination zählt man vom Äquator bis zum Nordpol von 0 bis $+90°$, vom Äquator bis zum Südpol des Himmels von 0 bis $-90°$. Die Stunden der Rektascension teilt man in 60 Zeitminuten und diese in 60 Zeitsekunden, die Grade der Deklination ebenso in Bogenminuten, auch wohl in Bogensekunden ein. Doch werden im folgenden nur Zehntel Bogenminuten angegeben.

Sterne 1. bis 6. Größe sind mit bloßem Auge sichtbar. Die Fernrohre in den Türmen der Sternwarten zeigen durchschnittlich Sterne bis 13. Größe.

Veränderliche Sterne. Zu diesen wunderbaren und noch meist rätselhaften Gestirnen gehören außer den „neuen" Sternen, die infolge eines Zusammenstoßes plötzlich aufleuchten und ihr Licht bald allmählich verlieren, und außer den „unregelmäßig veränderlichen" Sternen zwei streng von einander geschiedene Klassen von Sternen, für welche die Sterne Mira im Walfisch und Algol im Perseus typisch sind. Die Veränderlichen vom Miratypus sind meist rot gefärbt, ihre Periode ist lang und man kann sagen, sie dauert durchschnittlich etwa ein Jahr. Während dieser Zeit ändert der Stern fortwährend, aber langsam, seine Helligkeit und nimmt vom Lichtminimum, in welchem die meisten Sterne vom Miratypus sogar unsichtbar werden, bis zum Lichtmaximum zu und dann wieder bis zum kleinsten Lichte ab. Jedoch erfolgt bei den meisten Sternen dieser Klasse die Lichtzunahme schneller als die Lichtabnahme. Um die Sterne des Miratypus zu beobachten, d. h. um die Zeit ihrer größten Helligkeit aus Beobachtungen zu bestimmen, genügt es nicht, diese Sterne an dem Tage zu betrachten, an welchem nach der unten folgenden Tabelle ihre größte Helligkeit wahrscheinlich zu erwarten ist, sondern man muß sie wochenlang vorher und nachher immer wieder aufsuchen und ihre Helligkeit mit der benachbarter Sterne fast gleicher Helligkeit (Vergleichsterne) vergleichen und alle Beobachtungen notieren.

Digitized by Google

Die Veränderlichen vom Algoltypus sind meist von weißer Farbe. Ihre Periode ist kurz und dauert nur wenige Tage. Die Veränderlichkeit beschränkt sich nur auf einige Stunden, in welchen das Licht von seiner normalen Stärke bis zu einem Minimum abnimmt und wieder zur normalen Stärke zunimmt. Die übrige Zeit hindurch bleibt der Stern unverändert in seiner normalen oder größten Helligkeit. Man wird daher solche Sterne um die Zeit ihres in der unten folgenden Tabelle angegebenen wahrscheinlichen Lichtminimums herum von Stunde zu Stunde und, wenn der Stern nahe seinem Lichtminimum ist, mindestens alle Viertelstunden mit benachbarten Vergleichsternen hinsichtlich der Helligkeit vergleichen und kann so die Zeit des Lichtminimums durch die Beobachtung genauer bestimmen, als sie sich im voraus angeben läßt. Wir lassen hier ein Verzeichnis der im nächsten Jahre ohne besondere Schwierigkeiten beobachtbaren veränderlichen Sterne folgen, damit man dieselben nach einer der oben erwähnten Sternkarten, am besten nach dem Atlas der Bonner Durchmusterung, mit Hilfe des Gradnetzes auffinden kann.

Sterne vom Miratypus.

Name des Sterns.	Rectascension.			Declination.		Größe.		Farbe.	Am hellsten 1887/88.	Periode. Tage.
	Stund.	M.	S.	Grad.	M.	Max.	Min.			
R Cygni . .	19	32	56	+ 49	52,5	6½	13	tiefrot	21. Mai	425
R Pegasi . .	22	59	22	+ 9	45,7	7	12	rot	12. Juli	378
S Pegasi . .	23	13	13	+ 8	7,6	7½	13	rötlich	20. Juli	317
T Ursae maj. .	12	29	47	+ 60	17,2	6½	12	rötlich	16. Aug.	257
U Herculis. .	16	19	23	+ 19	13,6	7	11	gelbrot	5. Sept.	413
Mira Ceti . .	2	12	1	— 3	38,3	3	9	sehr rot	2. Nov.	331
R Ursae maj..	10	34	19	+ 69	32,1	7	12	gelbrot	6. Jan.	302
R Draconis .	16	32	17	+ 67	3,5	6½	13	rötlich	8. Jan.	245
T Cassiopejae	0	15	25	+ 54	59,3	7	11	rötlich	18. Jan.	436
R Aurigae. .	5	5	36	+ 53	25,0	6½	13	rot	18. Febr.	465
Chi Cygni. .	19	45	0	+ 32	33,0	4	12	blutrot	20. März	407
R Lyncis . .	6	49	20	+ 55	31,6	7	13	rötlich	3. April	381
R Virginis. .	12	31	9	+ 7	47,2	6½	10	rötlich	6. April	146
T Cepheï . .	21	7	33	+ 67	54,4	5	10	rötlich	16. April	382
S Coronae. .	15	15	29	+ 31	53,5	6½	12	rotgelb	20. April	356
T Ursae maj. .	12	29	47	+ 60	17,2	6½	13	rötlich	2. Mai	257
R Leonis . .	9	39	45	+ 12	5,9	5½	10	sehr rot	24. Mai	312
R Bootis . .	14	30	48	+ 27	22,1	7	12	rötlich	27. Mai	222

Sterne vom Algoltypus.

Name des Sterns.	Rectascension.			Declination.		Größe.		Farbe.	Periode.		
	Stund.	M.	S.	Grad.	M.	Max.	Min.		Ta.	St.	M.
Algol . .	2	58	45	+ 40	23,6	2	4	weiß	2	20	48,5
Lambda Tauri	3	52	39	+ 12	4,6	3	4	weiß	3	22	52,3
Delta Librae .	14	53	14	— 7	56,4	5	6	hellgelb	2	7	51,3
U Cepheï . .	0	49	39	+ 81	5,6	7	9½	weiß	2	11	49,7
U Coronae. .	15	12	17	+ 32	10,8	7½	9	weißgelb	3	10	51,2
S Cancri . .	8	35	39	+ 19	33,2	8	10	schwachgelb	9	11	37,8

Digitized by Google

Sternschnuppen. Bei der Beobachtung eines Sternschnuppenschwarmes kommt es darauf an, den Radiant oder den Punkt des Himmels zu finden, von dem alle Sternschnuppen des Schwarmes ausgehen. Man zeichne alle Sternschnuppenbahnen sofort in eine Sternkarte ein. Verlängert man dieselben rückwärts, so kann man den Schwerpunkt der Durchschnittspunkte als Radiant betrachten. Sporadische Sternschnuppen, die nicht zu dem Schwarm gehören, sind leicht zu erkennen und auszusondern.

Zodiakallicht. Wenn der Mond nicht am Himmel steht, sieht man im Winter und Frühjahr abends im Westen, im Sommer und Herbst nach Mitternacht morgens im Osten das Zodiakallicht. Es ist ein ausgedehnter, zarter Schein, der sich vom Horizont kegelförmig nach Süden zu neigt, vergleichbar einem Ausläufer der Dämmerung und nur wenig heller als der Schimmer der Milchstraße. Von einem Fenster eines erleuchteten Zimmers aus kann man das Zodiakallicht nicht sehen. Um es zu beobachten, begebe man sich ins Freie und vergleiche die verschiedenen Teile des Himmelsgrundes in Bezug auf ihre relative Helligkeit, dann wird man es leicht auffinden. Vermöge der Extinktion des Lichts in den unteren dichten Luftschichten scheint seine Achse ein wenig über der Ekliptik zu stehen.

Die inneren Planeten, Merkur und Venus, erscheinen immer in der Nähe der Sonne und sind deshalb nie am Nachthimmel, sondern nur nahe beim Horizont in der Dämmerung als Morgen- oder Abendsterne sichtbar. Besonders gilt dies vom Merkur, der nur selten, wenn er sich in größter Ausweichung von der Sonne befindet, tief am Horizont, dann aber als heller gelblich-roter Stern, sichtbar wird. So wird er als Abendstern gleich nach Sonnen-Untergang Ende Juni, Anfang Juli und Ende Oktober 1887 schwach, und Mitte Februar 1888 gut sichtbar. Venus hat ein bläuliches Licht und ist im Frühjahr und Sommer 1887 sehr gut als Abendstern sichtbar. Am 13. Juli 1887 erreicht dieser Planet seine größte Ausweichung von der Sonne und ist dann wie ein Halbmond halb beleuchtet. Am 14. August 1887 strahlt er im hellsten Glanz, und dann kann man ihn mit jedem Fernrohr als eine schmale Sichel erkennen. Hierauf wird der Planet schnell unsichtbar und ist bereits am 31. Oktober als Morgenstern im hellsten Glanz, wird Anfang Dezember 1887 in größter Ausweichung von der Sonne am Morgenhimmel gut sichtbar und bleibt bis zum 7. Juli 1888 Morgenstern.

Die äußeren Planeten sind am besten sichtbar, wenn sie in Opposition mit der Sonne sind (Erde zwischen Sonne und Planet). Dann sind sie der Erde am nächsten, haben ihre größte Helligkeit und kulminieren um Mitternacht im Süden. Sie bewegen sich in den Sternbildern des Tierkreises, und zwar im allgemeinen von Westen nach Osten, und heißen dann rechtläufig, weil diese Bewegung ihrer natürlichen Umlaufsrichtung um die Sonne entspricht. Aber um die Zeit ihrer besten Sichtbarkeit und ihrer Erdnähe sind sie rückläufig, d. h. ihre scheinbare Bahn geht von

Digitized by Google

Osten nach Westen, weil sie dann gegen die schnelle Bewegung der Erde in ihrem Umlauf um die Sonne zurückbleiben. Findet der Übergang von rechtläufiger zu rückläufiger oder von rückläufiger zu rechtläufiger Bewegung statt, so bewegen sich die Planeten nur wenig, sie scheinen stillzustehen und heißen daher stationär.

Der Mars hat ein auffallend rotes Licht. Er geht im Herbst und Winter 1887 erst um 14 Uhr, zuletzt um 13 Uhr auf und durchwandert die Sternbilder Zwillinge, Krebs, Löwe und Jungfrau. Im März, April und Mai 1888 ist er rückläufig in der Jungfrau und am 11. April in Opposition mit der Sonne. Am 19. Januar und 14. April 1888 steht er etwa 5° über dem Stern erster Größe „Spica" und kommt ihm darauf am 5. Juli bis fast auf 1° nahe.

Jupiter, der größte und hellste der Planeten, mit weißem Licht, ist im Frühling und Sommer 1887 gut sichtbar. Am 21. April ist er in Opposition mit der Sonne und in Erdnähe und bleibt bis zum 24. April rückläufig im Sternbilde der Jungfrau. Im Herbst verschwindet er am Abendhimmel, da er am 6. August um 10 Uhr, am 8. September um 8 Uhr und am 11. Oktober bereits um 6 Uhr untergeht. Im Jahr 1888 wird er anfangs in später Nacht im Skorpion wieder sichtbar und geht z. B. am 21. Februar erst um 14 Uhr, am 24. März um 12 Uhr und am 22. April um 10 Uhr auf, wandert während seiner Rückläufigkeit vom 21. März bis 24. Juli vom Skorpion zur Wage zurück und kommt dabei am 21. Mai 1888 wieder in Opposition mit der Sonne.

Saturn wird im Herbst 1887 sichtbar und geht am 26. August um 14 Uhr, am 29. September um 12 Uhr, am 2. November um 10 Uhr auf und wird im Winter zu 1888 rückläufig im Sternbilde des Krebses. In der Nähe des merkwürdigen Sternhaufens „Präsepe", der, mit bloßem Auge betrachtet, einem Nebelfleck gleicht, ist Saturn am besten in der ersten Hälfte des Januar 1888 zu sehen. Der Ring des Saturn ist Anfang April am meisten geöffnet und erscheint dann am breitesten.

Uranus ist im Frühling in der Jungfrau mit bloßem Auge schwach sichtbar. Neptun steht im Stier, ist aber nur mit einem stärkern Fernrohr und zwar am besten um den November sichtbar.

Finsternisse der Jupiterstrabanten. Nur äußerst selten finden sich Personen mit so vorzüglichen Augen, daß sie die vier Trabanten des Jupiter ohne Fernrohr sehen können. Daher braucht man zur Beobachtung derselben ein Fernrohr, welches man durch ein Stativ oder eine Unterlage stützt, damit es festliege. Ferner ist eine gute Uhr erforderlich, welche man zweckmäßig auf dem nächsten Telegraphenamte am Tage vor und nach der Beobachtung vergleichen kann, um zu ermitteln, wie weit sie von Berliner Zeit abweicht. Der vierte Trabant, der dem Jupiter am fernsten steht, wird jetzt nicht verfinstert. Bei dem dritten Trabanten kann man Anfang und Ende der Verfinsterung oder Eintritt in den Schatten des Jupiter und Austritt aus demselben beobachten; und zwar finden beide Erscheinungen

Digitized by Google

im Sommer 1887 östlich vom Jupiter, also für ein terrestrisches Fernrohr links, für ein astronomisches, umkehrendes Fernrohr rechts vom Jupiter statt. Im Winter und Frühling 1888 sieht man dagegen den Trabanten beim Anfang und Ende der Finsternis westlich, also im terrestrischen Fernrohr rechts, im umkehrenden links vom Jupiter stehen. Der erste und zweite Trabant, die dem Jupiter am nächsten stehen und daher am häufigsten verfinstert werden, sind im Sommer 1887 bei Beginn der Verfinsterung durch die Jupiterscheibe verdeckt; deshalb kann man dann nur den Austritt aus dem Schatten des Jupiter beobachten, und zwar ebenfalls östlich vom Jupiter. Umgekehrt ist im Winter und Frühjahr 1888 nur der Eintritt des ersten und zweiten Trabanten in den Schatten sichtbar, und zwar westlich vom Jupiter, da bei Ende der Finsternis der Planet die Trabanten verdeckt. In dem S. 554 ff. folgenden Verzeichnis der Himmelserscheinungen sind die gut sichtbaren Finsternisse angegeben. Andere interessante Erscheinungen sind die Eintritte und Austritte der Trabanten vor und hinter die Jupiterscheibe, doch sehen wir davon ab, diese anzugeben.

Der Mond. Der zunehmende Mond steht am Abendhimmel und erreicht seinen höchsten Stand bei Frühlingsanfang, seinen tiefsten bei Herbstanfang. Der Vollmond steht am Nachthimmel um Mitternacht im Süden und erreicht seinen höchsten Stand beim Beginn des Winters, seinen tiefsten beim Beginn des Sommers. Der abnehmende Mond steht am Morgenhimmel, und zwar am höchsten bei Herbstanfang, am tiefsten bei Frühlingsanfang. Der Neumond steht am Taghimmel nahe der Sonne und ist daher nicht sichtbar und im folgenden nicht notiert. Die Zeiten des Auf- und Untergangs des Mondes finden sich in fast jedem Kalender. Die Annäherungen des Mondes an die Planeten sind unten S. 554 ff., soweit sie sichtbar sind, angeführt, da sie oft einen schönen Anblick bieten und das Auffinden der Planeten erleichtern.

Sternbedeckungen. Wenn der Mond sich über einen Fixstern hinwegbewegt, so kann man bei zunehmendem Mond das plötzliche Verschwinden des Sterns an dem unerleuchteten Mondrand, bei abnehmendem Monde das plötzliche Wiederaufleuchten des Sterns an dem dunklen Mondrande mit einem Fernrohr beobachten. Die angegebenen Zeiten gelten für Berlin. In westlich davon gelegenen Orten findet die Bedeckung früher, in östlichen später statt.

Bei den Mondfinsternissen am 3. August 1887 und 28. Januar 1888 beachte man die Farbe des Mondes. Bei der zweiten, totalen Finsternis empfiehlt es sich, mit Fernrohr und guter Uhr die Zeiten des Ein- und Austritts der einzelnen Mondkrater in den Schatten und aus demselben zu beobachten, um den Einfluß der Dämmerung auf den Durchmesser des Erdschattens berechnen zu können. Schon vor Beginn der Finsternis nimmt man den Halbschatten wahr.

Digitized by Google

Totale Sonnenfinsternis am Freitag den 19. August 1887 früh. Eine Erscheinung von überraschender und unbeschreiblicher Pracht, die jedermann ohne besondere Instrumente beobachten kann, eine Erscheinung, die zugleich äußerst selten ist und die Deutschland seit 36 Jahren nicht gesehen hat, steht dem nordöstlichen Deutschland in der totalen Sonnenfinsternis vom 19. August 1887 bevor. Am besten freilich wird man sie in West- und Ostpreußen, noch besser in Rußland und im südlichen Sibirien sehen. Denn es ist der Anfang der ganzen Finsternis bei uns nicht sichtbar, da die Sonne zu der Zeit, wo der Mond beginnt, vor sie zu treten, hier noch nicht aufgegangen ist. Sieht man also früh um $4^3/_4$ Uhr die Sonne im Nordosten aufgehen, so bemerkt man, daß die dunkle und unsichtbare Mondscheibe von rechts und ein wenig von oben her bereits etwas in die Sonnenscheibe eingedrungen ist. Je höher nun die Sonne steigt, desto schmaler wird der noch erleuchtete Teil derselben und nimmt zuletzt die Gestalt einer Sichel an. Wird diese blendend helle Sichel ganz dünn und kürzen sich zugleich ihre Hörner, so weiß man, daß der Beginn der Totalität unmittelbar bevorsteht, und mit gespannter Aufmerksamkeit pflegt jedermann diesen Moment zu erwarten. Plötzlich verschwindet die fadendünne Sichel — mitunter zerreißt sie kurz vorher, mitunter sieht man noch eine Sekunde lang einen Punkt der Sichel sternähnlich nachglühen — und die Totalität ist eingetreten. Ein überraschender Anblick bietet sich nun dem erstaunten Beschauer dar. Wie eine dunkle, schwarze Kugel, mitten in der Luft schwebend, erscheint plötzlich der bisher ganz unsichtbare Mond, umgeben von einem Heiligenschein. Dicht am Rande des Mondes sieht man oft einzelne wie Rubinen leuchtende rote Punkte; es sind die Protuberanzen, Flammengarben und Flammenberge der Sonne, die über den Mondrand hervorragen; sie sind bei vielen Sonnenfinsternissen mit bloßem Auge sichtbar. Weiterhin strahlt nach allen Seiten als heller Schein die Corona aus. Ihre Gestalt hat sich bei verschiedenen Sonnenfinsternissen sehr verschieden gezeigt und ist fast immer unregelmäßig. Während sie sich an manchen Stellen nur um $^1/_{10}$ Monddurchmesser weit vom Monde entfernt, übertrifft ihre Ausdehnung an anderen Stellen den ganzen Monddurchmesser oft bedeutend, wie letzteres bei der Sonnenfinsternis von 1878 in Nordamerika beobachtet wurde, wo sie sich auf beiden Seiten vom Monde in der Richtung der Ekliptik weithin erstreckte. Vielleicht wird man diesmal die Corona sich vorzugsweise nach rechts oben und links unten erstrecken sehen. Die Figur der Corona ist oft eckig, so erschien sie 1869 in Amerika fast viereckig, und sie hat oft lange Anhängsel oder Ausläufer, die man mitunter mit Pferdeschwänzen verglichen hat und die nach der Seite scharf begrenzt sind und sich nach außen hin allmählich verlieren. Die Struktur der Corona zeigt sich oft strahlenförmig, mitunter homogen, mitunter gefaltet oder zackig. Ihre Farbe ist meist blendend weiß. Einige Beobachter schreiben ihr einen grünlichen, andere einen violetten Ton, nach innen mit rosigem Saume, zu. Das Wesen der Corona ist noch der Hauptsache nach unbekannt. Während man dieselbe früher für eine bloße optische

Digitized by Google

Erscheinung hielt, nimmt man jetzt allgemein an, daß sie einen wirklichen, materiellen Teil der Sonne oder der Sonnenatmosphäre repräsentiert oder von Körpern gebildet wird, die die Sonne umkreisen. Die prächtige Erscheinung der Totalität dauert aber nur ganz kurze Zeit, durchschnittlich nur 2 Minuten. Die Corona zeigt in dieser kurzen Zeit keine merklichen Veränderungen, wohl aber erleiden solche die Protuberanzen; sie pflegen an der rechten Seite zu- und an der linken abzunehmen. Sowie der erste Sonnenstrahl wieder hervorbricht, sind Corona, Protuberanzen und die schwarze Mondkugel mit einem Schlage verschwunden, und schon zeigt sich rechts oben die schmale blendende Sonnensichel, die an Breite allmählich wächst, bis fast eine Stunde später das Ende der ganzen Finsternis eintritt.

Während der Totalität werden die Sterne 1. Größe und die helleren Planeten sichtbar. Links von der Sonne und etwas tiefer um 5 Durchmesser entfernt steht dicht am Horizont der Stern 1. Größe Alpha Leonis oder Regulus, wird aber in Deutschland nur an der Nordostgrenze sichtbar. Rechts, weiter nach oben, erscheint der Mars als kleiner rötlicher Punkt, weiterhin der Saturn und heller der Merkur. Die Venus ist noch nicht aufgegangen.

Ein Beobachter auf hochgelegenem Standpunkt mit weiter Aussicht hat oft bei totalen Sonnenfinsternissen das Heranrücken und Forteilen des Mondschattens über die Erdenlandschaft beim Anfang und Ende der Totalität beobachtet. Diese Erscheinung wird sich bei dieser Finsternis nicht in ausgeprägter Weise zeigen. Denn da die Sonne noch sehr tief steht, werden diesmal zuerst die oberen Schichten der Atmosphäre und eventuell die oberen Wolken beschattet, und sie sind es, die kurz vor dem Ende der Totalität zuerst erleuchtet werden, so daß in dieser Hinsicht eigentümliche Lichteffekte hinsichtlich der Beleuchtung der Luftschichten zu stande kommen dürften. Während der Totalität erscheinen auch oft die Wolken, die am Himmel schweben, mit eigentümlichem rotem Licht übergossen. Es sind dies Erscheinungen, die man auch beobachten kann, wenn während der Totalität zufällig der Mond und die Corona durch eine Wolke verdeckt sein sollten. Bei der letzten, in Norddeutschland im Jahre 1851 eingetretenen totalen Sonnenfinsternis hat man vielfach auch das ängstliche und unruhige Benehmen der Tiere beobachtet, von denen viele eiligst ihre Nachtlagerstätten aufsuchten. Empfindliche Pflanzen schließen wieder ihre Blüten.

Im Gebiete der Totalität kann bei dieser Sonnenfinsternis jedermann, der zuverlässig, aufmerksam, besonnen und frei von Aufregung und Phantasie ist, Beobachtungen machen, die nicht ohne wissenschaftlichen Wert sind. Man begebe sich frühzeitig auf einen Platz im Freien, von dem aus man die Aussicht im Nordosten bis zum Horizont frei hat, und sei bei Sonnenaufgang $4^3/_4$ Uhr früh zur Beobachtung bereit.

Für Beobachter, die sich nahe der Grenze der Totalitätszone und nicht mehr als 25 km von derselben entfernt befinden, ist in erster Linie die Beobachtung der Dauer der Totalität zu empfehlen. Man braucht dazu nur eine Uhr mit Sekundenzeiger. Zwei Beobachter sind aber dazu nötig, die sich vorher zusammen eingeübt haben; der erste

Digitized by Google

sieht die Sonne, der zweite die Uhr aufmerksam an. Sowie der erste Beobachter den Eintritt der Totalität sieht, ruft er sofort eine kurze verabredete Silbe aus. Man pflegt „Topp" zu rufen. Der zweite, der den Sekundenzeiger genau verfolgt, merkt sich die Sekunde oder halbe Sekunde, bei welcher er den Ruf gehört hat, und schreibt sie sofort mit Bleistift auf ein bereit gehaltenes Blatt Papier nieder. Darauf notiert er die zugehörige Minute. Er sieht nicht nach der Finsternis, sondern sofort wieder auf die Uhr, um den bald erfolgenden zweiten Ruf des ersten Beobachters für das Ende der Totalität auf der Uhr scharf wahrzunehmen und aufzuschreiben. Ist der Beobachter der Uhr *nicht* kurzsichtig, so braucht er eine Laterne oder ein Brennglas, um den Sekundenzeiger im Halbdunkel zu sehen. Es ist nicht nötig, daß die Uhr richtig geht; der Minutenzeiger muß nur tags vorher so gestellt sein, daß er gerade eine volle Minute zeigt, wenn der Sekundenzeiger auf 60 steht. Nach der Beobachtung messe man, etwa durch Ausschreiten, Entfernung und Richtung des Standpunktes des Beobachters von den nächsten Gebäuden und Wegen, besser noch von den nächsten Kirchtürmen und Signalen der Landestriangulation. Letztere eignen sich wegen ihrer meist hohen Lage oft selbst als Beobachtungsorte und sind als solche ganz besonders zu empfehlen.

Für Beobachter, die mehr in der Mitte der Totalitätszone sind, wird das *Zeichnen* und *Photographieren der Corona* empfohlen. Wer nur einigermaßen im Zeichnen geübt ist, möge die Corona zu zeichnen versuchen. Dazu braucht er auch einen Gehilfen. Da nämlich die Corona nur zarte Umrisse hat, welche in diesem Falle, da die Sonne noch tief steht, um so schwieriger wahrzunehmen sind, so darf das Auge des Zeichners nicht durch vorhergehendes Beschauen der Sonnensichel geblendet sein. Mehrere Minuten vor Beginn der Totalität schließe der Zeichner die Augen und bedecke sie mit einem Tuche. Der Gehilfe muß ihn benachrichtigen, sowie die Totalität eingetreten ist, und nun erst öffne der Zeichner die Augen. Zum Zeichnen habe er Quartblätter und Bleistift bereit. In der Mitte jedes Quartblattes ist schon am Tage vorher ein schwarz ausgefüllter Kreis von der Größe eines Zweimarkstückes sorgfältig eingetragen und durch dessen Mitte zur Orientierung über das ganze Papier eine senkrechte und eine wagerechte Linie gezogen. Der Zeichner achte schnell auf die Gestalt der Corona, auf etwaige Ausläufer, Unregelmäßigkeiten und Ecken und zeichne zuerst ihren Umriß ein, wobei genau auf die Richtung nach den senkrechten und wagerechten Linien und auf die verhältnismäßige Größe des verdunkelten Sonnenbildes zu achten ist. Dann achte man auf die Helligkeitsunterschiede und deute sie durch rote Schattierung an, merke sich die Farben der Corona und des benachbarten Himmelshintergrundes und revidiere, wenn noch Zeit ist, schnell den Umriß der Corona. An dieser Original-Skizze ist nach dem Ende der Totalität *nichts* zu ändern. Ihre etwaigen Unvollkommenheiten notiere man durch schriftliche Beschreibung und fertige gleich darauf in Muße nach dem Gedächtnis und der Originalskizze eine zweite, sorgfältiger ausgeführte Zeich-

Digitized by Google

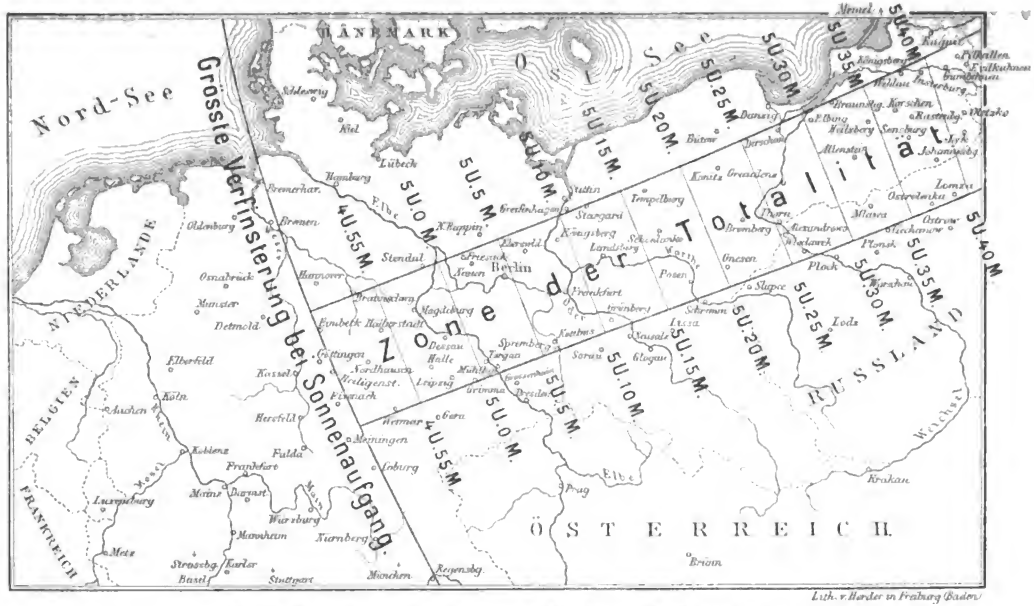
nung an. Es ist sogar wünschenswert, daß an demselben Tage mit dem Pinsel eine oder mehrere möglichst getreue Malereien ausgeführt werden. Was an denselben etwa mißlungen ist und sich nicht gut verbessern läßt, wird wieder mit Worten beschrieben. — Eine andere, aber weniger sichere Methode ist die, während der Totalität gar nicht zu zeichnen, sondern nur gleich darauf; man verwendet dann die ganze Zeit der Totalität, etwa zwei Minuten, auf das Betrachten und Prüfen des zarten Gebildes. — Die Benutzung eines Fernrohrs ist zu empfehlen, wenn der Beobachter erstens im Gebrauch desselben geübt ist, und wenn zweitens das Fernrohr nicht in der zitternden Hand gehalten wird, sondern durch ein Gestell oder eine Unterlage getragen wird, oder wenigstens an einen Stab angebunden oder in eine Gabel gelegt wird. Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, so ist ein Fernrohr nur störend und schädlich. Ein Opernglas schadet weniger, aber auch sein Nutzen ist gering. — Zum Abblenden des Sonnenlichtes wird jeder Beobachter ein Stück Glas, welches auf einer Seite schwarz berußt ist, bereithalten.

Photographen sollten nicht versäumen, die totale Finsternis zu photographieren. Da die Sonne und vor ihr der Mond noch tief am Himmel stehen, so kann die Camera auf dem gewöhnlichen dreifüßigen Stativ bleiben. Man nehme das größte photographische Objektiv, welches auch die größte Brennweite hat, und entferne, um mehr Licht zu erhalten und da seitliche Strahlen nicht zu fürchten sind, das Diaphragma hinter dem Objektiv. Man wende die empfindlichsten Trockenplatten an, wie sie zu sogen. Momentaufnahmen benutzt werden. Vor der Totalität fokussiere man auf ein entferntes irdisches Objekt. Man halte alles bereit und versuche während der Totalität mehrere Aufnahmen von etwas verschiedener Expositionszeit zu machen. Vor jeder Aufnahme bringe man das Bild von neuem genau in die Mitte der Platte. Man merke die Reihenfolge und Expositionsdauer der Platten an, und vor allem, welche Seite oben war. Der Photograph bedient die Platten, ein Gehilfe das Objektiv, ein Zeuge achtet darauf, daß die obere Seite der Platten richtig notiert wird. Die Dauer der Exposition wird zwischen 2 und 10 Sekunden variieren, das Bild des Mondes $^1/_{10}$ Zoll (oder etwa 3 mm) groß werden. Da Sonne und Mond allmählich weitergehen, können die Bilder ein wenig länglich und verwaschen werden, trotzdem sind sie nicht unbrauchbar. Zur Übung und um ein Urteil über Expositionsdauer und Bildgröße zu erhalten, photographiere man im Sommer vorher öfters den Mond. Die Corona ist aber heller als der Vollmond.

Andere Beobachter werden die anderen, oben beschriebenen Erscheinungen an den Luftschichten, Wolken, Tieren und Pflanzen beobachten.

Alle Beobachtungen und Wahrnehmungen, sowie die Original-Skizzen und Original-Bleistiftnotizen über die Beobachtung der Dauer der Totalität, die Photographieen und Zeichnungen oder wenigstens die Nachricht, daß solche gelungen sind, sende man baldigst an die „Königliche Sternwarte" zu Königsberg i. Pr. oder an die „Physikalisch-ökonomische Gesell-

Digitized by Google



Karte des Gebietes der totalen Sonnenfinsternis vom 19. August 1887 früh.

(Die Querlinien in der Zone der Totalität geben die mittlere Ortszeit der Mitte der totalen Verfinsterung an.)

Digitized by Google

schaft" ebendaselbst, Lange Reihe 4, welche die Beobachtungen zusammenstellen werden und auch eventuell gelungene Photographieen u. s. w. ankaufen. Wünschenswert, aber wohl schwer erhältlich würden Beobachtungen der Dauer der Totalität im nördlichen Streifen von Russisch-Polen, besonders in den Städten Pietrkowo, Wloclawek, Lipno, Sierpe, Mlawa, Przasnysz, Ostrolenka, Kolno, Szczuczyn und Grodno sein. Wer von den Lesern dort intelligente Bekannte hat, rege die Beobachtung an. Selbst die Wahrnehmung, daß an einem Orte nahe der Grenze der Totalitätszone keine vollständige Totalität eingetreten ist, ist von Wert.

Wir geben nebenstehend eine Karte der Totalitätszone, welche auch von 5 zu 5 Minuten die mittlere Ortszeit der Mitte der centralen Verfinsterung angiebt. Die Dauer der Totalität ist am längsten auf der Mittellinie der Totalitätszone und an der preußisch-russischen Grenze etwas länger als in Sachsen. Entfernt man sich von der Mittellinie 20, selbst 40 km, so nimmt die Dauer kaum merklich ab. Dagegen nimmt sie sehr schnell nahe den Rändern der Zone ab. An der Grenze der Totalitätszone dauert die Totalität nur einen Moment, aber man braucht nur 10 km in die Zone einzudringen, so dauert die totale Verfinsterung bereits eine volle Minute. In Berlin beträgt die Dauer 1 Minute 48 Sekunden; die längste Dauer in Deutschland ist zwischen Goldap und Oletzko und beträgt 2 Minuten 22 Sekunden. In Rußland setzt sich die Totalitätszone weiter fort über Kowno, Suwalki, Wilna, Witebsk, Twer, wohin die Astronomen des Potsdamer astrophysikalischen Observatoriums eine Expedition zur Beobachtung zu machen beabsichtigen, ferner über Moskau, Jaroslaw, Kineschma, Wjatka und Perm; in Sibirien geht die Zone gerade über die einzigen großen Städte Tobolsk, Tomsk, Krasnojak und Irkutsk und dann durch die Mandschurei über Jeddo und Jokohama in Japan bis in den Stillen Ocean.

Die Finsternis ist überhaupt — d. h. als partielle Finsternis — sichtbar in Europa mit Ausnahme von Irland, Spanien und Portugal, in Asien mit Ausnahme der südlichen Halbinseln und in Ägypten.

1887.

9. Jan., 8. Febr., 9. März, 8. April. Vollmond.
21. April Jupiter in Erdnähe, kulminiert um Mitternacht.
26. „ Venus als Abendstern rechts von der Mondsichel bis $10^1/_2$ Uhr.
4. Mai 13 Uhr 33,9 Min. bis 14 Uhr 3,3 Min. Bedeckung des Doppelsterns 3. Größe Gamma Virginis durch den Mond.
7. „ 3 Uhr. Vollmond.
7. „ 10 Uhr 58 Min. Minimum von U Coronae (vgl. oben S. 546).
7. „ 11 Uhr 6,9 Min. Austritt des ersten Jupiterstrabanten aus dem Schatten, dicht links vom Jupiter für ein terrestrisches Fernrohr.

Digitized by Google

10. Mai Tiefster Stand oder tiefste Deklination des Mondes.
14. „ 9 Uhr. Abnehmender Mond halbvoll.
14. „ 13 Uhr 0,9 Min. Austritt des ersten Jupitermondes aus dem Schatten (wie 7. Mai).
Um den 21. Mai ist der veränderliche Stern R Cygni im größten Licht (vgl. oben S. 546).
21. Mai Verfinsterung des dritten Jupiterstrabanten. Eintritt in den Schatten 9 Uhr 39,8 Min. Austritt 11 Uhr 22,7 Min., beides östlich vom Jupiter.
23. „ 8 Uhr 33,8 Min. Austritt des zweiten Jupiterstrabanten aus dem Schatten.
23. „ 9 Uhr 23,6 Min. Austritt des ersten Jupiterstrabanten.
25. „ Höchster Stand des Mondes.
26. „ Saturn oben rechts vom Monde.
27. „ bis 11 Uhr. Venus als Abendstern rechts von der Mondsichel.
27. „ 15 Uhr 37 Min. Lichtminimum von Delta Librae.
28. „ Von 13 Uhr 38,4 Min. bis 15 Uhr 20,4 Min. Dritter Jupiterstrabant verfinstert.
29. „ Von 12 Uhr 1,4 Min. bis 12 Uhr 52,2 Min. Bedeckung von ρ Leonis durch den Mond.
29. „ 18 Uhr. Zunehmender Mond halbvoll.
30. „ 6 Uhr. Venus als Abendstern 2¼° nördlich vom Saturn.
30. „ 11 Uhr 10,8 Min. Austritt des zweiten } Jupiterstrabanten
30. „ 11 Uhr 17,9 Min. „ „ ersten } aus dem Schatten.
1. Juni abends. Der Mond nähert sich von rechts dem Jupiter.
2. „ abends. Mond links oben vom Jupiter.
5. „ 12 Uhr. Vollmond.
6. „ 13 Uhr 12,2 Min. Austritt des ersten } Jupiterstrabanten
6. „ 13 Uhr 48,0 Min. „ „ zweiten } aus dem Schatten.
7. „ Tiefster Stand des Mondes.
7. „ 12 Uhr 39 Min. Lichtminimum von U Coronae.
13. „ 2 Uhr. Abnehmender Mond halbvoll.
14. „ 10 Uhr 22 Min. Lichtminimum von U Coronae.
15. „ 9 Uhr 35,3 Min. Austritt des ersten Jupiterstrabanten aus dem Schatten.
21. „ 8 Uhr. Nördlichster Stand der Sonne. Längster Tag. Sommersanfang.
22. „ 11 Uhr 29,8 Min. Austritt des ersten Jupiterstrabanten aus dem Schatten des Jupiter.
24. „ Jupiter ist stationär und wird rechtläufig.
24. „ bis 10½ Uhr. Der Abendstern Venus über der Mondsichel.
27. „ 13 Uhr 0 Min. Lichtminimum von U Cephei.
27. „ 23 Uhr. Zunehmender Mond halbvoll.
29. „ abends. Jupiter unten rechts vom Monde.

Digitized by Google

Gegen Ende Juni wird Merkur als Abendstern gleich nach Sonnenuntergang tief am Westhorizont sichtbar.

1. Juli Merkur, Abendstern in größter Ausweichung von der Sonne.
1. „ 10 Uhr 59 Min. Austritt des zweiten Jupitertrabanten aus dem Schatten des Jupiter.
2. „ ist die Erde in größter Entfernung von der Sonne, im Aphel.
2. „ 12 Uhr 39 Min. Lichtminimum von U Cephei.
3. „ Verfinsterung des dritten Jupitertrabanten. Eintritt 9 Uhr 34,6 Min. Austritt 11 Uhr 12,6 Min.
4. „ Tiefster Stand des Mondes.
4. „ 22 Uhr. Vollmond.
6. „ Bedeckung von Omikron Capricorni durch den Mond. Eintritt 10 Uhr 56,6 Min. Austritt 12 Uhr 7,4 Min.
7. „ 12 Uhr 19 Min. Minimum von U Cephei.
8. „ 9 Uhr 47,6 Min. Austritt des ersten Trabanten aus dem Schatten des Jupiter.
8. „ 14 Uhr 20 Min. Minimum von U Coronae.

Um den 12. Juli ist der veränderliche Stern R Pegasi (vgl. oben S. 546) im hellsten Licht.

12. Juli 11 Uhr 58 Minuten. Lichtminimum von U Cephei.
12. „ 19 Uhr. Abnehmender Mond halbvoll.
13. „ Venus als Abendstern in größter Ausweichung von der Sonne, sichtbar bis 10 Uhr.
15. „ 12 Uhr 3 Min. Lichtminimum von U Coronae.
16. „ Bedeckung des Sterns 5. Größe B. A. C. 1391 durch den Mond von 13 Uhr 39,3 Min. bis 14 Uhr 5,1 Min.
16. „ Bedeckung des Sterns 1. Größe Aldebaran durch den Mond von 16 Uhr 4,7 Min. bis 16 Uhr 42,1 Min.; noch mit Fernrohr sichtbar, obgleich die Sonne schon aufgegangen ist.
17. „ 11 Uhr 38 Min. Minimum von U Cephei.

Um den 20. Juli ist der veränderliche Stern S Pegasi im Maximum des Lichts.

22. Juli 9 Uhr 45 Min. Minimum von U Coronae.
22. „ 11 Uhr 17 Min. Minimum von U Cephei.
23. „ bis $9^1/_2$ Uhr. Venus als Abendstern links von der Mondsichel sichtbar.
26.—29. Juli. Viele Sternschnuppen von verschiedenen Radianten herkommend.
26. Juli 8 Uhr 8,6 Min. Austritt des zweiten Jupitertrabanten aus dem Schatten.
27. „ 3 Uhr. Zunehmender Mond halbvoll.
27. „ 10 Uhr 57 Min. Minimum von U Cephei.
31. „ 13 Uhr 28,8 Min. bis 14 Uhr 26,4 Min. Bedeckung des Sterns 5. Größe 21 Sagittarii durch den Mond.
1. Aug. Tiefster Stand des Mondes.

Digitized by Google

1. Aug. 10 Uhr 36 Min. U Cephei im kleinsten Licht.
1. „ 11 Uhr 30 Min. Algol im kleinsten Licht.
3. „ Sichtbare partielle Mondfinsternis. Anfang 8 Uhr 28,7 Min., Ende 10 Uhr 56,1 Min. Die größte Verfinsterung findet um 9 Uhr 42,4 Min. statt und erstreckt sich von unten her auf $^3/_7$ des Monddurchmessers. Die Finsternis ist auf dem Atlantik, in Europa, Afrika, Australien und in Asien mit Ausnahme von Ostsibirien sichtbar.
6. „ 10 Uhr 15 Min. Minimum von U Cephei.
10. bis 13. Aug. Reicher Sternschnuppenschwarm der Perseiden aus dem Radianten α 43°, δ + 57° im Perseus.
11. Aug. 9 Uhr 55 Min. Minimum von U Cephei.
11. „ 13 Uhr. Abnehmender Mond halbvoll.
14. „ Venus als Abendstern im größten Glanz. Untergang 8 Uhr 12 Min.
15. „ Höchster Stand des Mondes.
15. „ 13 Uhr 44 Min. Minimum von U Coronae.
Um den 16. Aug. ist der veränderliche Stern T Ursae majoris im stärksten Licht.
Um den 16. Aug. ist Merkur als Morgenstern in größter Ausweichung von der Sonne. Aufgang 15 Uhr.
16. Aug. 8 Uhr 18,5 Min. Austritt des ersten Jupiterstrabanten aus dem Schatten.
16. „ 9 Uhr 34 Min. Minimum von U Cephei.
16. „ $14^1/_2$ Uhr. Mars über der aufgehenden Mondsichel.
18. „ 17 Uhr oder, was dasselbe ist, nach bürgerlicher Zeit 5 Uhr morgens.
19. „ **Totale Sonnenfinsternis.** Beschreibung, Anleitung zur Beobachtung und Karte der Totalitätszone siehe oben S. 550 ff.
21. „ 9 Uhr 14 Min. Minimum von U Cephei.
21. „ 13 Uhr 12 Min. Minimum von Algol.
22. „ 11 Uhr 26 Min. Minimum von U Coronae.
23. „ bis 9 Uhr. Jupiter links unten von der Mondsichel.
24. „ 10 Uhr 1 Min. Minimum von Algol.
25. „ 9 Uhr. Zunehmender Mond halbvoll.
26. „ 8 Uhr 53 Min. Minimum von U Cephei.
27. „ 7 Uhr 54,3 Min. Austritt des zweiten Jupiterstrabanten aus dem Schatten des Jupiter.
28. „ Tiefster Stand des Mondes.
28. „ 15 Uhr. Saturn ist in Konjunktion mit Mars sichtbar und steht 50 Bogenminuten südlich vom Mars.
29. „ 9 Uhr 9 Min. Minimum von U Coronae.
31. „ 8 Uhr 33 Minuten. Minimum von U Cephei.
2. Sept. 0 Uhr oder mittags. Vollmond.
Um den 5. Sept. ist U Herculis im größten Licht.

Digitized by Google

5. Sept. 8 Uhr 12 Minuten. Minimum von U Cephei.
10. „ 4 Uhr. Abnehmender Mond halbvoll.
10. „ 7 Uhr 52 Min. Minimum von U Cephei.
10. „ 14 Uhr 54 Min. Minimum von Algol.
12. „ Höchster Stand des Mondes.
13. „ 11 Uhr 43 Min. Minimum von Algol.
13. „ 15 Uhr. Saturn über dem Monde.
16. „ 8 Uhr 32 Min. Minimum von Algol.
18. „ 13 Uhr 49 Min. Minimum von λ Tauri.
22. „ 12 Uhr 42 Min. Desgleichen.
22. „ 22 Uhr. Die Sonne geht durch den Äquator. Tag- und Nachtgleiche. Herbstanfang.
23. „ 18 Uhr. Zunehmender Mond halbvoll.
24. „ Tiefster Stand des Mondes.
26. „ Von 6 Uhr 49,6 Min. bis 8 Uhr 10,6 Min. Bedeckung von o Capricorni (5. Größe) durch den Mond.
26. „ 11 Uhr 34 Min. Minimum von λ Tauri.
29. „ 10 Uhr 50 Min. Minimum von U Coronae.
30. „ 10 Uhr 26 Min. Minimum von λ Tauri.
1. Okt. 17 Uhr. Vollmond.
3. „ 13 Uhr 25 Min. Minimum von Algol.
4. „ 9 Uhr 18 Min. Minimum von λ Tauri.
5. „ Bedeckung des Sternes 4. Größe f Tauri durch den Mond. Eintritt 7 Uhr 5,6 Min. Austritt 8 Uhr 0,4 Min.
6. „ Der Mond geht über die Hyaden und bedeckt unter anderen Sternen Gamma Tauri von 7 Uhr 20,3 Min. bis 8 Uhr 12,5 Min. B. A. C. 1391 von 12 Uhr 59,3 Min. bis 13 Uhr 42,5 Min. Aldebaran von 16 Uhr 39,5 Min. bis 17 Uhr 14,1 Min.
6. „ 10 Uhr 14 Min. Minimum von Algol.
8. „ 8 Uhr 11 Min. Minimum von λ Tauri.
9. „ Höchster Stand des Mondes.
9. „ 7 Uhr 23 Min. Minimum von Algol.
9. „ 18 Uhr. Abnehmender Mond halbvoll.
10. „ Bedeckung von ϱ Cancri durch den Mond von 16 Uhr 57,6 Min. bis 17 Uhr 30,2 Min.
11. „ 12 Uhr. Saturn rechts oben vom aufgehenden Mond.
12. „ Von 13 Uhr 17,5 Min. bis 14 Uhr 5,1 Min. Bedeckung des Sterns 5. Größe ν Leonis, und von 17 Uhr 49,8 Min. bis 18 Uhr 59,8 Min., also während des Sonnenaufgangs, des Sterns 1. Größe Regulus durch den Mond. Dabei steht der Mars links vom Monde.
21. „ Tiefster Stand des Mondes.
23. „ 7 Uhr. Zunehmender Mond halbvoll.
23. „ 15 Uhr 8 Min. Minimum von Algol.

Digitized by Google

24. Okt. Bedeckung des Sterns 4. Größe ϑ Capricorni durch den Mond von 5 Uhr 46,4 Min. bis 7 Uhr 7,0 Min.
25. „ 15 Uhr 10 Min. Lichtminimum von S Cancri.
26. „ 11 Uhr 27 Min. Minimum von Algol.
29. „ 8 Uhr 46 Min. Minimum von Algol.
31. „ 10 Uhr. Vollmond.
31. „ Von 15 Uhr 40,1 Min. bis 16 Uhr 41,1 Min. Bedeckung des Sterns 4. Größe μ Ceti durch den Mond.
31. „ Venus als Morgenstern im größten Glanz geht um 15 Uhr auf.

Um den 2. November ist der veränderliche Stern Mira im Walfisch in seiner größten Helligkeit und erlangt die 2. bis 4. Größe.

5. Nov. Höchster Stand des Mondes.
7. „ 13 Uhr. Saturn über dem Monde.
8. „ 6 Uhr. Abnehmender Mond halbvoll.
10. „ 12 Uhr. Mars rechts vom aufgehenden Monde.
11. „ Venus als Morgenstern von 15 Uhr an unter dem Monde sichtbar.
13. und 14. Nov. Sternschnuppenschwarm der Leoniden. Radiant α 148°, δ + 24° im Sternbild des Löwen.
15. Nov. 13 Uhr 39 Min. Minimum von Algol.
18. „ Tiefster Stand des Mondes.
18. „ Saturn ist stationär und wird rückläufig.
18. „ 10 Uhr 28 Min. Minimum von Algol.
21. „ 7 Uhr 17 Min. Minimum von Algol.
22. „ mittags. Zunehmender Mond halbvoll.
30. „ 4 Uhr. Vollmond.
1. Dez. Bedeckung des Sterns 5. Größe 119 Tauri durch den Mond. Eintritt 5 Uhr 15,2 Min. Austritt 6 Uhr 7,8 Min.
1. „ 14 Uhr 13 Min. Minimum von U Cephei.
2. „ Venus, Morgenstern, in größter Elongation von der Sonne, geht um 15¼ Uhr auf.
2. „ 13 Uhr 41 Min. Minimum von S Cancri.
2. „ Höchster Stand des Mondes.

Um den 3. Dez. kommt Gore's neuer variabler Stern im Orion (α 5^h 47^m 13^s, δ + 20° 8',7) nach Dunér wieder ins hellste Licht; Farbe stark rötlich.

3. Dez. 18 Uhr. Merkur als Morgenstern 1½° nördlich vom Jupiter.
5. „ Merkur ist als Morgenstern in größter Ausweichung von der Sonne sichtbar und geht 2 Stunden vor der Sonne auf.
5. „ 15 Uhr 21 Min. Minimum von Algol.
6. bis 13. Dez. Sternschnuppen aus drei Radianten in den Zwillingen.
6. Dez. 14 Uhr 52 Min. Minimum von U Cephei.
7. „ 16 Uhr. Mond halb voll abnehmend.
8. „ 12 Uhr 10 Min. Minimum von Algol.
8. „ Von 13 Uhr an Mars links unter dem Monde sichtbar.

Digitized by Google

10. Dez. 16—19½ Uhr. Venus als Morgenstern links unten vom Monde sichtbar.
11. „ 8 Uhr 59 Min. Minimum von Algol.
11. „ 13 Uhr 31 Min. Minimum von U Cephei.
14. „ 13 Uhr 0 Min. Minimum von λ Tauri.
16. „ 13 Uhr 11 Min. Minimum von U Cephei.
18. „ 11 Uhr 52 Min. Minimum von λ Tauri.
21. „ 16 Uhr. Tiefster Stand der Sonne, über dem Wendekreis des Steinbocks. Kürzester Tag, Wintersanfang.
21. „ 20 Uhr. Mond halb voll, zunehmend.
22. „ 10 Uhr 44 Min. Minimum von λ Tauri.
26. „ 9 Uhr 37 Min. Minimum von λ Tauri.
26. „ 12 Uhr 30 Min. Minimum von U Cephei.
28. „ 13 Uhr 52 Min. Minimum von Algol.
29. „ 22 Uhr. Vollmond und höchster Stand des Mondes.
30. „ 8 Uhr 29 Min. Minimum von λ Tauri.
31. „ 10 Uhr 41 Min. Minimum von Algol.
31. „ 12 Uhr 9 Min. Minimum von U Cephei.

1888.

1. Jan. Sonne in Erdnähe.
2. „ Jupiter in Conjunction mit dem Morgenstern Venus und unter demselben von 5—7 Uhr morgens sichtbar.
3. bis 14. Jan. Zodiakallicht von 5½—8 Uhr im Westen sichtbar.
3. Jan. 7 Uhr 30 Min. Minimum von Algol.
5. „ 11 Uhr 48 Min. Minimum von U Cephei.
6. „ 1 Uhr. Abnehmender Mond halb voll.

Um den 6. Januar ist der veränderliche Stern R Ursae majoris am hellsten.

Um den 8. Januar ist R Draconis am hellsten.

Um den 9. Januar steht Saturn nahe bei dem einem Nebelfleck gleichenden Sternhaufen „Praesepe".

9. Jan. 12 Uhr 13 Min. Minimum von S Cancri.
10. „ 11 Uhr 28 Min. Minimum von U Cephei.
15. „ 11 Uhr 7 Min. Desgleichen. Um den 18. Jan. ist der veränderliche Stern T Cassiopejae im größten Licht.
19. Jan. Mars 5° nördlich von dem Stern 1. Größe Spica.
20. „ 10 Uhr 46 Min. Minimum von U Cephei.
20. „ 12 Uhr 23 Min. Minimum von Algol.
20. „ 18 Uhr. Zunehmender Mond halb voll.
22. „ Von 13 Uhr 55,7 Min. bis 14 Uhr 25,3 Min. Bedeckung von f Tauri durch den Mond.
23. „ Saturn in Opposition gegen Sonne, kulminiert um Mitternacht im Süden.

Digitized by Google

25. Jan. 10 Uhr 26 Min. Minimum von U Cephei.
26. „ 6 Uhr 1 Min. Minimum von Algol.
26. „ Höchster Stand des Mondes.
28. „ 11 Uhr 29 Min. Minimum von S Cancri.
28. „ Totale sichtbare Mondfinsternis. Die Finsternis überhaupt dauert von 10 Uhr 23,9 Min. bis 14 Uhr 3,5 Min., die totale Verfinsterung von 11 Uhr 24,5 Min. bis 13 Uhr 2,9 Min. Außer diesen Momenten empfiehlt es sich, die Ein- und Austritte der einzelnen Mondkrater nach einer Mondkarte und einer guten auf dem Telegraphenamte verglichenen Uhr zu beobachten. Man achte auf das Aussehen und die Farbe des total verfinsterten Mondes. Derselbe pflegt sichtbar zu bleiben und nimmt oft einen braunen oder rötlichen Ton an.
28. „ Der Saturn glänzt hell links vom verfinsterten Mond.
30. „ 10 Uhr 5 Min. Minimum von U Cephei.
1. bis 13. Februar. Zodiakallicht am Westhimmel $6^1/_2$—9 Uhr.
2. Febr. $11^1/_2$ Uhr Mars links unten vom Monde aufgehend.
4. „ 8 Uhr. Abnehmender Mond halb voll.
4. „ 9 Uhr 44 Min. Minimum von U Cephei.
5. „ 15 Uhr. Jupiter rechts unten vom Monde aufgehend.
9. „ 9 Uhr 24 Min. Minimum von U Cephei.
9. „ 14 Uhr 6 Min. Minimum von Algol.
11. „ Partielle Sonnenfinsternis, nur in den Süd-Polargegenden sichtbar.
12. „ 10 Uhr 55 Min. Algol im kleinsten Licht.
14. „ 9 Uhr 3 Min. U Cephei im Minimum des Lichts.
14. „ 13 Uhr 0 Min. U Coronae im Minimum.
15. „ 7 Uhr 43 Min. Algol im Minimum.
16. „ 10 Uhr 44 Min. S Cancri im kleinsten Licht.
17. „ Merkur, Abendstern in größter Ausweichung von der Sonne, geht fast eine Stunde nach der Sonne unter.

Um den 18. Februar ist R Aurigae (s. S. 546) im Maximum des Lichts.

19. Febr. 8 Uhr 42 Min. U Cephei im Minimum.
19. „ 15 Uhr. Zunehmender Mond halb voll.
21. „ 15 Uhr 3,9 Min. Verfinsterung des ersten Jupiterstrabanten. Eintritt in den Schatten.
22. „ Höchster Stand des Mondes.
24. „ 8 Uhr 22 Min. U Cephei im Lichtminimum.
24. „ 9 Uhr. Saturn über dem Monde.
27. „ 1 Uhr. Vollmond.
29. „ 8 Uhr 1 Min. Minimum von U Cephei.
1. bis 13. März. Von 7—$9^1/_2$ Uhr ist das Zodiakallicht im Westen gut sichtbar.
1. März. 12 Uhr. Mars unter dem Monde.

Digitized by Google

4. März. Mars ist stationär und wird rückläufig.
4. „ 16 Uhr. Abnehmender Mond halb voll.
5. „ 9 Uhr 59 Min. Minimum von S Cancri.
6. „ Tiefster Stand des Mondes.
8. „ 13 Uhr 9,1 Min. Verfinsterung des ersten Jupiterstrabanten.
15. „ 15 Uhr 12,6 Min. Dieselbe Erscheinung.
16. „ 14 Uhr 41 Min. Minimum von U Coronae.
19. „ 17 Uhr. Sonne im Äquator. Tag- und Nachtgleiche. Frühlingsanbruch.

Um den 20. März ist der variable Stern Chi Cygni im Licht-Maximum.

20. März. 10 Uhr. Zunehmender Mond halb voll.
21. „ Höchster Stand des Mondes.
22. „ Jupiter ist stationär und wird rückläufig.
22. „ nachts. Der Mond nähert sich von rechts dem Saturn.
23. „ 12 Uhr 24 Min. U Coronae im Minimum.
24. „ 9 Uhr 15 Min. S Cancri im Minimum.
24. „ Verfinsterung des dritten Jupiterstrabanten. Verschwinden 12 Uhr 34,0 Min. Wiedererscheinen 14 Uhr 8,5 Min., beides westlich vom Jupiter.

Um den 26. März, $17^1/_2$ Uhr oder $5^1/_2$ Uhr morgens stehen Venus und Merkur dicht bei einander und gleichen einem Doppelstern, ein schöner Anblick.

27. März. 1 Uhr. Erster Vollmond im Frühling.
28. „ 15 Uhr. Mars steht unter dem Monde.
30. „ 10 Uhr 6 Min. U Coronae im Minimum.
30. „ Bedeckung des Sterns 4. Größe Gamma Librae durch den kürzlich aufgegangenen Mond. Eintritt 10 Uhr 16,7 Min., Austritt 10 Uhr 58,7 Min.

30. und 31. März. Zodiakallicht im Westen.

31. März. Merkur als Morgenstern in größter Ausweichung von der Sonne, aber nur schwach sichtbar.
31. „ $11^1/_2$ Uhr. Jupiter geht nahe beim Mond und rechts unten davon auf.
1. April. Sonntag nach Frühlingsvollmond = Ostern.
1. „ Ringellipse des Saturn am weitesten geöffnet.
1. „ 13 Uhr 26 Min. Minimum von Delta Librae.
1. bis 12. April. Zodiakallicht im Westen von $8^1/_2$—$10^1/_2$ Uhr gut sichtbar.
2. April. Tiefster Stand des Mondes.

Um den 3. April ist der variable Stern R Lyncis im Maximum des Lichts.

3. April. 2 Uhr. Abnehmender Mond halb voll.
3. „ 13 Uhr 12,1 Min. Eintritt des zweiten Jupiterstrabanten in den Schatten.
4. „ Uranus ist in Opposition gegen Sonne, kulminiert um Mitternacht im Süden und ist nahe bei Theta Virginis noch mit bloßem Auge sichtbar.

Digitized by Google

Um den 6. April ist R Virginis im größten Licht.
7. April. 15 Uhr 21,3 Min. Anfang der Verfinsterung des ersten Jupiterstrabanten.
8. „ 13 Uhr 26 Min. Minimum von δ Librae.
10. „ 15 Uhr 26 Min. Verfinsterung des zweiten Jupiterstrabanten.
11. „ Mars in Opposition gegen Sonne und in größter Helligkeit mitternachts im Süden.
14. „ Mars 5° über dem Stern 1. Größe „Spica".
15. „ 12 Uhr 34 Min. Minimum von Delta Librae.
Um den 16. April ist T Cephei am hellsten.
16. April. 11 Uhr 43,3 Min. Verfinsterung des ersten Jupitermondes.
17. „ Höchster Stand des Mondes.
19. „ 1 Uhr. Zunehmender Mond halb voll.
19. „ Abends Saturn rechts vom Mond.
Um den 20. April ist S Coronae am hellsten.
22. April. 12 Uhr 8 Min. δ Librae im Minimum.
23. „ 13 Uhr 37 Min. wird der erste Jupiterstrabant verfinstert.
23. „ 14 Uhr 5 Min. Lichtminimum von U Coronae.
24. „ 10 Uhr. Mars unter dem Monde.
25. „ 19 Uhr. Vollmond.
27. „ 14 Uhr. Jupiter unter dem Monde.
28. „ 10 Uhr 2,2 Min. wird der zweite Jupiterstrabant verfinstert.
29. „ 11 Uhr 42 Min. δ Librae im Minimum.
Um den 2. Mai ist T Ursae majoris am hellsten.
Um den 24. Mai ist R Leonis am hellsten.
Um den 27. Mai ist R Bootis am hellsten.
5. Juli. Mars dicht (1°) über „Spica".
8. „ Partielle Sonnenfinsternis, auf dem Indischen Ocean sichtbar.
22. „ Totale Mondfinsternis, besonders in Amerika sichtbar.
7. Aug. Kleine partielle Sonnenfinsternis, besonders in Nord-Europa sichtbar.
Vollmond tritt ein 25. Mai, 23. Juni, 22. Juli, 21. August, 19. September, 19. Oktober, 18. November und 17. Dezember 1888.

Digitized by Google

Anhang II.

Totenbuch.

Nachträge aus 1885.

Dr. **Büttner,** deutscher Forschungsreisender in Bony-Land (Afrika), widmete viele Jahre seines Lebens der Christianisierung der südafrikanischen Völker, gest. im Dezember 1885.

Thomas John Main, war 34 Jahre lang Professor der Mathematik am Royal Naval College zu Portsmouth, schrieb Verschiedenes über Dampfersysteme, starb im Alter von ungefähr 70 Jahren am 28. Dezember 1885.

Obligado, Colonel der argentinischen Armee, erforschte in den letzten Jahren das Küstengebiet und das Innere von Patagonien, durchstreifte die Walddistrikte in den Niederungen der Flüsse Negro, Limay und Neuquen, die zuvor noch nicht bekannt waren, starb am 22. September 1885 zu Buenos Ayres.

August Wagner, langjähriger Mitarbeiter Otto Struves an der Sternwarte zu Pulkowa, seit 1863 Vicedirektor derselben, Verfasser zahlreicher astronomischer Monographien, starb am 14. November 1885 zu Pulkowa an Herzlähmung.

1886.

Wilhelm Hermann Abich, Kaiserlich russischer Staatsrat und berühmter Geologe, studierte zu Berlin die Naturwissenschaften, bereiste viele Länder zur Erforschung ihrer geologischen Verhältnisse, seit 1842 Professor der Mineralogie in Dorpat, seit 1853 Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Petersburg, verfaßte außer einer Reihe kleiner Abhandlungen über Einzelerscheinungen der besuchten Länder u. a. „Vergleichende geologische Grundzüge der kaukasisch-armenischen und nordpersischen Gebirge", geboren am 11. Dezember 1806 zu Berlin, gest. am 1. Juli 1886 zu Graz.

Joseph Albert, Königlicher Hofphotograph zu München, Erfinder der Albertotypie, eines nach ihm benannten Lichtdruckverfahrens, gestorben im 61. Lebensjahre zu München am 5. Mai 1886.

Dr. **Alois von Alth,** Professor der Mineralogie an der Universität Krakau, bekannter Paläontologe, starb zu Krakau am 5. November 1886.

Digitized by Google

Franz Antoine, bekannter Schriftsteller auf dem Gebiete des Gartenbaus, Hofgartendirektor in Wien, woselbst er am 11. März 1886 im Alter von 72 Jahren starb.

Dr. **Heinrich Auspitz**, gewesener Direktor der Poliklinik und Universitätsprofessor zu Wien, berühmter Dermatologe, gest. zu Wien am 23. Mai 1886 im Alter von 51 Jahren.

Francis W. Bacon, hervorragender amerikanischer Mechaniker, verschaffte durch mancherlei Verbesserungen dem Indikator der Dampfmaschine seine heutige allgemeine Verbreitung, starb zu Boston am 13. Januar 1886 im Alter von 76 Jahren.

Dr. **Alfred Friedrich Baldamus**, gleich bedeutend als Industrieller und als Landwirt, starb im 66. Lebensjahre auf seinem Gute Dohndorf in Anhalt am 24. Juni 1886.

Dr. **Wilhelm Barentin**, Gymnasialprofessor a. D. von der Friedrich-Werderschen Schule zu Berlin, Mitarbeiter an Poggendorffs Annalen, gest. zu Berlin am 17. April 1886 im 76. Lebensjahre.

Léon Barral, unternehmender französischer Reisender, wurde von seiner Regierung 1885 mit einer Forschungsreise in das südliche Abessynien betraut und im Lande der Danakil, zu Corikati, am 25. Februar 1886 hinterlistig ermordet.

Dr. **Anton Dom. Bastler**, Erfinder der nach ihm benannten Cholera-tropfen und in Wien als hervorragender Cholera-Arzt thätig, starb daselbst am 11. März 1886 im Alter von 84 Jahren.

Dr. **H. A. Bayne**, machte seine chemischen Studien in Deutschland und Frankreich, seit 1879 Professor der Chemie am Kingston Military College, das um jene Zeit gegründet wurde, begann schon unter Bunsen in Heidelberg eine Reihe von Untersuchungen über die Eigenschaften gewisser seltener Metalle, starb in jugendlichem Alter im September 1886 zu Kingston (Kanada), ohne jene Untersuchungen zu Ende geführt zu haben.

John Theophilus Beanlieu, General der englisch-indischen Armee, seit 1871 Mitglied der Royal Society, richtete in Indien zuerst regelrechte magnetische Beobachtungen ein, starb im November 1886 im 81. Lebensjahre.

Professor Dr. **Wilhelm von Beetz**, seit 1869 Lehrer der Experimentalphysik an der technischen Hochschule zu München, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, im Herbst 1882 Präsident der internationalen Elektricitätsausstellung, geb. 1822 zu Berlin, gest. am 22. Januar 1886 zu München.

Dr. **Berthold Benecke**, Professor an der Universität Königsberg, hochverdient um die Hebung der Fischzucht in Ostpreußen, Verfasser von „Fischerei und Fischzucht in Ost- und Westpreußen", gest. zu Königsberg am 27. Februar 1886 im Alter von 43 Jahren.

Paul Bert, geboren am 17. Oktober 1833 zu Auxerre, geistreicher Naturforscher, erhielt 1869 den Lehrstuhl für Physiologie an der Fakultät der Naturwissenschaften zu Paris, 1875 den großen Preis für seine physiologischen Arbeiten; seitdem überwog bei dem schlagfertigen Redner die politische Thätigkeit, im Sommer 1886 wurde er als Generalresident für Anam nach Tongking geschickt, woselbst er am 11. November 1886 an der Ruhr starb.

Digitized by Google

Dr. **Billod,** tüchtiger französischer Irrenarzt, Direktor der vielgenannten Irrenanstalt zu Vaucluse, auch schriftstellerisch thätig, starb zu Anfang März 1886 zu Château-Gontier.

Dr. med. **Karl von Blödau,** vortrefflicher Arzt, länger als 50 Jahre fürstlicher Hofarzt und Chef des Medizinalwesens in Sondershausen, starb zu Sondershausen am 7. November 1886 im 93. Lebensjahre.

Professor **Eugen von Böck,** Direktor der Centralschule zu Bolivia, hervorragend durch seine Forschungen in der südamerikanischen Vogelwelt, gest. zu Cochabamba am 30. Januar 1886.

Dr. **Albert Bódogh,** ungarischer Landessanitätsinspektor, früher Reichstagsabgeordneter, starb zu Miskolcz im April 1886 im 57. Lebensjahre.

A. Bouchardat, hervorragender französischer Pharmaceut, Mitglied der Académie de médecine, seit 1850 bis 1855 pharmaceutischer Direktor am Hôtel-Dieu zu Paris, widmete sich von 1855 ab ausschließlich naturwissenschaftlichen Studien, wurde geb. 1806 im Departement der Yonne, starb um Mitte April 1886 zu Paris.

Jules Bouis, hervorragender Chemiker, Lehrer an der École de pharmacie, Mitglied der Académie de médecine zu Paris und Leiter der chemischen Arbeiten daselbst, geb. 1822 zu Perpignan, gest. am 21. Oktober 1886 zu Paris.

Léon Boyer, französischer Ingenieur von kühner Erfindungsgabe, verfertigte den Plan des Garabit-Viadukts und lenkte dadurch die Aufmerksamkeit von Lesseps' auf sich, der ihm die Leitung des Panama-Kanal-Baus übertrug, geboren zu Florac, gest. zu Panama am 19. Juni 1886 im 35. Lebensjahr.

Bronner, bedeutender Fachmann auf dem Gebiete des Eisenbahnbaus, Bau- und Regierungsrat, zuletzt Direktor des Königlichen Eisenbahn-Betriebsamts Münster-Emden, starb zu Münster am 5. März 1886.

John Brittan, tüchtiger Mechaniker und Chef der bedeutendsten Fabrik für telegraphische Apparate, starb im Oktober 1886 zu Bath im Alter von 76 Jahren.

Jules Bronguiart, praktischer Arzt zu Contrexéville in Frankreich; sein Specialgebiet waren Blasenkrankheiten, über welche er mehrere Monographien verfaßte, seit 1875 Ehrenmitglied, seit 1885 Vicepräsident der Société d'hydrologie médicale de Paris, starb daselbst am 9. Dezember 1886 im Alter von 53 Jahren.

Dr. **Max Brüberger,** Stabsarzt zu Berlin und seit 1876 Mitredacteur der „Deutschen militärischen Zeitschrift", Assistent Dr. von Lauers bei der Behandlung des Kaisers nach dem Attentat im Juni 1878, gest. zu Berlin am 28. Juni 1886 im 43. Lebensjahre.

Karl von Buchwald, im Eisenbahnbau hervorragender österreichischer Ingenieur, starb zu Wien am 12. August 1886.

Dr. **Albert Burckhardt-Merian,** ordentlicher Professor an der medizinischen Fakultät der Universität Basel, berühmt auf dem Gebiete der Ohrenheilkunde, geboren am 25. Januar 1843, gest. zu Basel am 22. November 1886.

George Busk, tüchtiger englischer Naturforscher und besonders gewandter Mikroskopiker, Mitherausgeber des „Microscopical Journal", veröffentlichte

Digitized by Google

einen ausführlichen illustrierten Katalog der „Polyzoa“ des Britischen Museums, Verfasser zahlreicher Monographien aus der Zoologie, Physiologie und vergleichenden Anatomie, geboren 1807 zu St. Petersburg, gest. im Anfang August 1886 zu London.

Alexander Butlerow, Professor der Chemie an der Universität Kasan, schrieb ein ins Deutsche übersetztes Lehrbuch der Chemie, hatte großen Anteil an der Gründung einer Universität für Frauen zu Petersburg, Verteidiger des Spiritismus durch eine Schrift Études psychiques, starb zu St. Petersburg gegen Ende 1886 im 58. Lebensjahre.

Dr. **Hermann von Chamisso,** Sohn des Dichters, war königlicher Medizinalrat, Stadt- und Bezirksphysikus in Berlin, Mitglied des Medizinalkollegiums für die Provinz Brandenburg, starb zu Berlin am 23. Februar 1886 im Alter von 54 Jahren.

Chancourtois, Generalinspektor der französischen Minen und langjähriger Lehrer an der École de mines zu Paris, starb daselbst plötzlich November 1886 im Alter von 67 Jahren.

William Willoughby Cole, vorzüglicher Kenner fossiler Fische und Besitzer einer bedeutenden Sammlung derselben, verfaßte mit Sir Phill de Grey Egerton einen „Systematical and Stratigraphical Catalogue of Fossil Fishes“, gest. auf Florence Court bei Fermanagh am 12. November 1886.

Dr. **Amédée Dechambre,** eines der hervorragendsten Mitglieder der Académie de médecine, hinterläßt zahlreiche Arbeiten von fast allen medizinischen Gebieten, gründete 1853 und leitete seitdem die Gazette hebdomadaire de médecine et de la chirurgie, Leiter des Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales, das heute über 80 Bände zählt, starb am 6. Januar 1886 im Alter von 74 Jahren zu Paris.

G. A. Demmler, ehemaliger Großherzoglich mecklenburgischer Hofbaurat, führte bis 1850 daselbst die bedeutendsten Hochbauten aus, von da ab nach seiner Verabschiedung in weitesten Kreisen bekannt als eifriger Verfechter demokratischer Ideen, von 1877 ab socialdemokratisches Mitglied des Reichstags für den Landkreis Leipzig, geb. am 22. Dezember 1804 zu Güstrow, gest. am 2. Januar 1886 zu Schwerin.

Ernest Desjardins, Mitglied der französischen Akademie, ebenso ausgezeichnet auf dem Gebiete der Inschriftenforschung, als auf dem der vergleichenden Erdkunde, verfaßte u. a. „Topographie du Latium“, „Géographie ancienne de l'Italie“, „Géographie de l'ancienne Gaule“, war Lehrer am Collège de France, daneben seit 1861 Lehrer der Geographie an der École normale supérieure, geb. 1823, starb am 23. Oktober 1886 zu Paris.

Alessandro Dorna, Direktor der Sternwarte zu Turin, starb am 19. August 1886 im Alter von 61 Jahren.

Dr. **John Christopher Draper,** Docent der Chemie an der medizinischen Fakultät der Universität New-York, eifriger Forscher auf physikalisch- und chemisch-medizinischem Gebiet; seine Arbeit über die dunklen Linien im Sonnenspektrum (1878—79) erregte seiner Zeit Aufsehen, er starb zu Anfang 1886 im Alter von 71 Jahren zu New-York.

Jules Duboscq, bekannter französischer Mechaniker, dessen physikalische Apparate, besonders die optischen, den Ruf exaktester Ausführung genießen;

Digitized by Google

am verbreitetsten ist die Lampe Dubosq, eine elektrische Lampe mit selbstthätiger Abstandsregulierung; starb am 24. Dezember 1886 im 70. Lebensjahre.

Professor Dr. **W. A. Dumas**, von 1854 bis 1884 Lehrer der Mathematik und Naturwissenschaften im Grauen Kloster zu Berlin, starb zu Charlottenburg am 22. August 1886.

Richard Edmonds, eifriger Erforscher der Erdbebenwirkungen auf Meer und Land, veröffentlichte die Resultate seiner Forschungen fortlaufend im Edinburgh New Philosophical Journal, in den Reports der British Association und den Transactions der Royal Society of Cornwall, starb Ende März 1886 im 85. Lebensjahre.

Thomas Edwards, lenkte zu Gosport (Portsmouth), wo er Schuhmachergeselle war, zuerst die Aufmerksamkeit der Fachwelt auf sich durch eine außerordentlich reichhaltige Insektensammlung, bereicherte späterhin die Kenntnis von den Insekten wesentlich durch scharfes Beobachten und Mitteilung seiner Beobachtungen in verschiedenen Zeitschriften, geb. am 25. Dezember 1814 zu Gosport, gest. Ende April 1886; seine ausführliche Lebensbeschreibung gab der bekannte Engländer Smiles heraus.

Louis Estor, Professor der pathologischen Anatomie und Histologie zu Montpellier, erwarb sich besondere Verdienste während der Cholera-Epidemie (1884) zu Marseille, wohin er mit zwei Söhnen, Studierenden der Theologie, gereist war, starb am 7. August 1886 im 56. Lebensjahre.

Frederick Evans, Hydrograph der britischen Admiralität, einer der beiden Herausgeber des Manuals für Abweichungen der Kompaßnadel, Verfasser zahlreicher Monographien von nautischem Gebiete, u. a. über den Einfluß der Schiffseisenteile auf die Nadelablenkungen, starb im Januar 1886 im 71. Lebensjahre.

Konrad Febres, durch vortreffliche eigene Bewirtschaftung und durch Anregung der Mitbesitzer des Braunebergs (Weinberg an der Mosel) Urheber des weitverbreiteten Rufes des „Braunebergers", gest. zu Dusemond am 26. Januar 1886.

Christoph Feldkirchner, erster Assistent der Münchener Sternwarte, arbeitete seit 1849 an den Münchener Sternkatalogen, in welchen die größere Hälfte der Sterne von ihm festgestellt wurde, geb. am 26. Februar 1823 zu Fürth, gest. am 1. März 1886 zu München.

James Fergusson, trug viel bei zur Kenntnis indischer Sitten und Bräuche, bekannt durch seine Veröffentlichungen besonders über indische Architektur, schrieb u. a. „Baum- und Schlangenverehrung in Indien", starb am 9. Januar 1886 im 78. Lebensjahre.

Dr. **Gustav Adolf Fischer**, geb. am 3. März 1848 zu Barmen, gest. am 11. November 1886 zu Berlin (s. S. 478).

Dr. **Heinrich Fischer**, seit 1859 ordentlicher Professor der Mineralogie an der Universität Freiburg, bekannt durch seine Untersuchungen über den Nephrit und sehr verdient um die mineralogischen Sammlungen der Universität, geb. 1817 zu Freiburg, gest. daselbst am Abend des 1. Februar 1886.

Robert Flegel, geb. 1855 zu Wilna, gest. am 11. September 1886 (s. S. 482).

Digitized by Google

Dr. med. **Austin Flint**, ausgezeichnet durch seine wissenschaftlichen Arbeiten, weitberühmter Specialarzt in Brust- und Herzkrankheiten, starb zu New-York im März 1886 im Alter von 74 Jahren.

Dr. **F. Fontannes**, rühmlichst bekannter Geologe zu Lyon, verfaßte ein Werk über Lagerungsverhältnisse und Paläontologie der Tertiärschichten des Rhonebeckens, Hauptförderer des letzten internationalen Geologenkongresses, gest. zu Lyon am 29. Dezember 1886 im Alter von 48 Jahren.

Sir Douglas Forsyth, seiner Zeit Führer der Mission nach Kaschgar, deren jüngst fertig gestellte Berichte zur naturgeschichtlichen Kenntnis Centralasiens sehr viel beitragen, starb am 17. Dezember 1886 im Alter von 59 Jahren.

Martin Friedel, Kaiserlicher Bezirks-Wasserbauinspektor zu Metz, weit bekannt durch seine Bemühungen um die Kanalisierung der obern Mosel, Begründer und Präsident des Metzer Fischereivereins, starb Ende Juli 1886 zu München im 40. Lebensjahre.

Friedenthal, einer der bedeutendsten Industriellen Schlesiens, Vorsitzender des Verwaltungsrats der schlesischen Leinen-Industrie-Gesellschaft, Präsident der Handelskammer zu Breslau, gest. im Alter von 70 Jahren am 19. Oktober 1886 zu Breslau.

Dr. **Karl Fuchs**, stellte im Auftrage der italienischen Regierung eingehende Untersuchungen über die vulkanische Beschaffenheit der Insel Ischia an, Docent der Geologie an der Universität Heidelberg, geb. zu Mannheim, gest. am 26. Juli 1886 zu Karlsruhe im Alter von 49 Jahren.

Karl Gärtner, Vorsitzender vom „Deutschen Ingenieurverein", Besitzer eines Walzwerkes in Buckau, Landtagsabgeordneter für Magdeburg, gest. am 17. Januar in Magdeburg.

Friedrich Gerold, sehr verdient um das Wiener Gemeinwohl, besonders um die Stadterweiterung, ehemaliger Chef der bedeutenden Wiener Verlagshandlung Karl Gerolds Sohn, gest. zu Wien am 8. Oktober im Alter von 74 Jahren.

Dr. **Hans Gierke**, außerordentlicher Professor der Medizin an der Universität Breslau, gest. zu Berlin am 8. Mai 1886.

Madrien Girard, früherer Lehrer der Physik am Collège Rollin, bedeutender Entomologist, verfaßte u. a. die auf einen größern Leserkreis berechneten Werke „Traité d'entomologie" und „Métamorphose des insectes" (in der Bibliothèque des merveilles), starb am 10. September 1886 zu Lion-sur-Mer im 64. Lebensjahre.

Wilhelm Göker, Erbauer des Kriegshafens an der Jade, geb. 1803 in Schlüsselburg bei Minden, gest. am 5. September 1886 zu Höxter in Westfalen.

Prof. Dr. **Hermann Göll**, Protektor des Gymnasiums in Schleiz, Verfasser mehrerer Bücher über klassische Altertumswissenschaft, geb. 1822 zu Schleiz, gest. daselbst um Mitte September 1886.

Dr. med. **Friedrich Grohe**, Geheimer Medizinalrat und Professor der pathologischen Anatomie an der Universität Greifswald, gest. daselbst am 21. November 1886.

Digitized by Google

Arthur Grote, Mitglied der Royal Society und der Linnean Society, schrieb eine Reihe naturgeschichtlicher, meist botanischer Aufsätze in verschiedenen Fachblättern, auch eine Einleitung zu dem Werke Howitsons „Descriptions of New Indian Lepidopterous Insects in the Atkinson Collection", geb. 1814, gest. am 4. Dezember 1886 zu Ovington Square.

Dr. **Bernhard von Gudden,** ausgezeichneter Irrenarzt, dem während seiner letzten Lebenszeit die Behandlung des verstorbenen Königs von Bayern anvertraut war, Professor für Psychiatrie, Direktor der Kreisirrenanstalt für Oberbayern, Mitglied des Obermedizinalausschusses zu München, ertrank am 13. Juni 1886 mit seinem Könige im Starnberger See.

Jules Guérin, weit bekannt durch seine medizinischen Arbeiten, Mitglied der École de médecine, starb zu Anfang Februar 1886 zu Paris im Alter von 85 Jahren.

Auguste Guerant, studierte Chemie zu Göttingen und bildete sich praktisch weiter zu Manchester, seit 1880 Redaktionssekretär der vortrefflichen Wochenschrift „La lumière électrique", welcher er manche Beiträge lieferte, starb im besten Alter am 28. Februar 1886 zu Sainte-Croix-Montivilliers (Seine-inférieure).

Dr. **F. Guthrie,** Professor der Physik an der Königl. Bergwerksakademie in London, starb daselbst am 21. Oktober 1886 im Alter von 53 Jahren.

Dr. **Gustav Haller,** erwarb sich auf seinen Reisen in die Mittelmeerländer tüchtige zoologische Kenntnisse, kurze Zeit Privatdocent an der Universität Bern, veröffentlichte Arbeiten über die Milben, starb nach einem wenig seßhaften Leben am 1. Mai 1886 zu Bern.

Dr. **Frank Hamilton,** von bedeutendem Ruf als praktischer Chirurg und als Schriftsteller auf demselben Gebiete, starb am 11. Aug. 1886 zu New-York.

Dr. **H. F. Hance,** englischer Konsul zu Amoy, hat sehr viel beigetragen zur Kenntnis der chinesischen Flora, seine zahlreichen Veröffentlichungen finden sich in Trimens „Journal of Botany", bereicherte die Herbarien des „British Museum" und zu Kew, starb am 22. Juni 1886 zu Amoy.

Professor **Hering,** hervorragender Schmetterlingskundiger und Besitzer einer der bedeutendsten Sammlungen, vormals Lehrer am Marienstiftsgymnasium zu Stettin, starb daselbst am 1. Februar 1886.

Albert Ritter **von Herrisch,** ebenso bekannt durch seine außerordentlich reichen entomologischen Sammlungen, als durch seine schriftstellerische Thätigkeit auf demselben Gebiete, starb als Hauptmann a. D. im Februar 1886 zu Salzburg.

P. J. Hetzel, verstand es vortrefflich, in erzählender Form der Jugend die Kenntnis der Naturwissenschaften zu vermitteln, gründete 1864 mit J. Macé das Magasin d'éducation et de récréation, starb um Mitte März 1886 zu Paris im Alter von 72 Jahren.

Edmund Heusinger von Waldegg, durch seine litterarische Thätigkeit hochverdient um die Entwicklung des Eisenbahnwesens, redigierte lange Zeit das „Organ des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen", geb. im Herzogtum Nassau, starb als Eisenbahn-Oberingenieur nach kurzer Krankheit zu Hannover in der Nacht vom 2. auf den 3. Februar 1886.

Digitized by Google

Dr. med. **Wilhelm Hillebrand**, erweiterte während seines Aufenthaltes auf Honolulu (1849—1872) unsere Kenntnis von der Flora jener Inseln ganz bedeutend, machte sich verdient um dieselben durch Einführung neuer Kulturpflanzen und Gründung gemeinnütziger Anstalten, bereicherte später die Kenntnis der Flora von Madeira und Teneriffa, vollendete kurz vor seinem Tode das Manuskript einer ausführlichen Flora der Hawaii-Inseln, geb. zu Paderborn, gest. im Alter von 60 Jahren am 13. Juli 1886.

Dr. **Hinckeldeyn**, bekannter Chirurg, Oberarzt am Krankenhause zu Lübeck, starb daselbst am 21. September 1886.

Colonel **Richard Hoe**, vielgenannter amerikanischer Erfinder auf dem Gebiete der Buchdruckerei, geb. zu New-York am 12. September 1812, gest. zu Florenz am 9. Juni 1886.

Dr. **Karl Holten**, Professor der Physik an der Universität und früherer Direktor der Polytechnischen Lehranstalt in Kopenhagen, gest. daselbst gegen Ende 1886 im Alter von 68 Jahren.

Houel, bekannter Verfasser der beiden Werke „Cours de calcul infinitésimal“ und „Table de logarithmes à cinq décimales“, gewesener Professor zu Bordeaux, starb zu Paris im Juni 1886.

Eduard Honigmann, königlicher Bergmeister a. D., Auffinder der bedeutendsten Eschweiler Kohlengruben, führte durch gelungene Bohrversuche den Nachweis des Zusammenhangs des belgischen und Aachener Steinkohlenbeckens, gest. am 19. Februar 1886 zu Aachen im Alter von 77 Jahren.

Dr. med. **Friedrich Horner**, Professor der Augenheilkunde an der Universität Zürich, außerdem Leiter einer privaten Augenheilanstalt in Hottingen, Augenarzt von europäischem Ruf, geb. am 27. März 1831 zu Zürich, gest. daselbst am 20. Dezember 1886.

Jules Jamin, ständiger Sekretär der Akademie der Wissenschaften und Dekan der Pariser naturwissenschaftlichen Fakultät, bedeutender französischer Physiker und vielgenannt als Hersteller des sog. Jaminschen (vielblätterigen) Magneten, gest. am 12. Februar 1886 zu Paris im Alter von 73 Jahren.

Dr. jur. **Karl Ludwig Jühlke**, am 6. September 1856 zu Eldena bei Greifswald geboren, in dem Hafenort Kismaju unweit der Mündung des Flusses Jub im November 1886 von Somalis ermordet (s. S. 482).

James Kennedy, lieferte die Pläne zu der ersten Lokomotive, welche Stephenson im Jahre 1825 auf der Darlington-Eisenbahn verwandte, galt als einer der ausgezeichnetsten englischen Maschineningenieure, gest. zu Anfang Oktober 1886 zu Kressington-Park bei Liverpool im 89. Lebensjahre.

Gerrard Kinahan, englischer Chemiker und Geologe, Lehrer zuerst am College of Science in Dublin, dann an der School of Mines in London, trat in die Dienste der National African Trading Company und machte Forschungsreisen in die Tributärstaaten südlich vom Niger, starb daselbst im jugendlichen Alter am 23. Mai 1886 an einer Wunde, die er bei Anyappa in einem Gefechte mit den Eingebornen erhalten hatte.

Dr. **William King**, längere Zeit Professor der Geologie, Mineralogie und Naturgeschichte am Queen's College zu Galway, war auf geologischem Gebiete litterarisch sehr thätig, starb zu Galway am 23. Juni 1886 im 78. Lebensjahre.

Digitized by Google

P. Kirch, Direktor des Kölner Bergwerkvereins, geſt. am 28. Auguſt 1886 zu Köln im Alter von 78 Jahren.

Alexander Kleinwort, Gründer und Haupt eines der bekannteſten Bankhäuſer in London, Hauptförderer des deutſchen Welthandels und unermüdlich thätig für die Pflege des Deutſchtums in London, geſt. daſelbſt am 12. Januar 1886.

William White Kooper, ausgezeichneter engliſcher Augenarzt, geſt. am 3. Juni 1886 zu London.

Heinrich Kordua, Begründer und mehrjähriger Konſervator des Handelsmuſeums in Lübeck, geſt. zu Ankershagen (Mecklenburg) am 9. Auguſt 1886 im 73. Lebensjahre.

Dr. **Auguſt Kranz**, hervorragend durch ſeine Thätigkeit auf dem Gebiete des Impfweſens, Königlich bayeriſcher Centralimpfarzt, geſt. im Juli 1886 zu München in ſeinem 47. Lebensjahre.

Fürſt **Alexander Krapotkin**, Phyſiker und Aſtronom, überſetzte ins Ruſſiſche u. a. Spencers „Principles of Biology“ und Clerk-Maxwells „Theory of Heat“, wurde 1874 nach Minuſinsk in Sibirien verbannt; ſein bedeutendſtes Werk iſt eine kritiſche Zuſammenſtellung der verſchiedenen Sternſyſteme, doch wurde ſeine Abſicht, es nach ſeiner Befreiung im September 1886 zu veröffentlichen, durch ſeinen am 6. Auguſt zu Tomsk in Sibirien im 45. Lebensjahre erfolgten Tod vereitelt.

Profeſſor **Leo Ferd. Kunczе**, Pater des Benediktinerordens, Lehrer in verſchiedenen Stellungen und eifriger Naturforſcher, ſchrieb den Index der erſten 25 Bände von „Natur und Offenbarung“, geb. am 15. Mai 1840 zu Preßburg, geſt. am 24. Januar 1886 zu Martinsberg in Ungarn.

Charles Laboulaye, hervorragender franzöſiſcher Ingenieur, von 1862 bis 1869 Herausgeber der Annales du Conservatoire des arts et métiers, ſehr thätig auf dem Gebiete der Buchdruckerei, verfaßte u. a. ein „Traité de cinématique“ und ein „Dictionnaire des arts et manufactures“, geb. zu Paris am 17. Juli 1813, geſt. daſelbſt im April 1886.

Edmond Laguerre, war wenige Jahre franzöſiſcher Artillerieoffizier, ſpäter tüchtiger Mathematiker, deſſen zahlreiche, in manchen Fachſchriften zerſtreute Abhandlungen erſt kurz vor ſeinem Tode die Aufmerkſamkeit auf ihn lenkten, wurde 1885 Mitglied der Abteilung für Geometrie der Akademie, ſtarb Mitte Auguſt 1886 zu Paris im 52. Lebensjahre.

A. Lallemand, Docent der Phyſik und langjähriger Dekan der naturwiſſenſchaftlichen Fakultät zu Poitiers, Verfaſſer kleinerer Arbeiten über elektrodynamiſche Wirkungen, über das Leuchtvermögen transparenter Körper u. a. m., geb. zu Toulouſe am 15. Dezember 1816, geſt. zu Poitiers im April 1886.

De Vergnette-Lamotte, tüchtiger Kenner der Landwirtſchaft, beſonders des Weinbaus, ſchrieb ein in Frankreich viel geleſenes Buch über die Weinbereitung, worin er ſich als ſcharfen Gegner der ſogen. in der Côte d'Or vielfach üblichen chaufſage der dortigen Weine zeigte, Präſident der Vigilanzkommiſſion gegen die Reblaus, ſtarb am 28. Mai 1886 zu Beaune.

Digitized by Google

Gabriel de la Landelle, früherer französischer Marineoffizier, suchte die Luftschiffahrt nach dem Systeme des plus lourd que l'air umzugestalten, wobei er von Nadar unterstützt wurde, schrieb mancherlei in dieser Richtung, geb. am 5. März 1812, gest. Ende Januar 1886 zu Paris.

William Landsborough, berühmter Forschungsreisender, entdeckte 1860 die Quellen des Thomson-River in Queensland, 1861 diejenigen des Gregory- und Harbart-River, durchkreuzte um genannte Zeit Australien und Melbourne bis zum Karpentaria-Golf zur Aufsuchung des verschollenen Burke, erhielt für seine Verdienste im Jahre 1882 vom englischen Parlament eine Belohnung von 40 000 Mark und starb am 16. März 1886 zu Caloundra bei Brisbane in Australien.

Dr. **Arnold von Lasaulx,** hervorragender Gelehrter und Verfasser zahlreicher Monographien auf mineralogischem Gebiete, seit 1880 ordentlicher Professor an der Universität Bonn und Direktor der mineralogischen Abteilung des naturgeschichtlichen Museums daselbst, geb. am 14. Juni 1839 zu Kastellaun (Kreis Simmern), gest. an einem Herzschlag am 25. Januar 1886 zu Bonn.

Dr. **Isaac Lea,** einer der hervorragendsten amerikanischen Geologen, der auch in Europa großen Ruf genoß, begann seine Studien mit fossilen und nichtfossilen Konchylien, außerordentlich fruchtbarer Schriftsteller, veröffentlichte u. a. „Observations on the Genus Unio" in 13 reich illustrierten Bänden, geb. zu Wilmington am 4. März 1792, gest. zu Philadelphia am 8. Dezember 1886.

Felix Leblanc, Professor der Chemie an der École centrale des arts et manufactures, langjähriger Mitarbeiter des bekannten französischen Naturforschers Dumas, machte sich einen Namen durch Untersuchung zahlreicher Kohlenstoffoxyde, später Chef der Pariser Gasanstalt, starb im August 1886 zu Paris im Alter von 73 Jahren.

Dr. **Timothy Lewis,** Professor der Pathologie am Army Medical College zu Netley, Entdecker eines Wurmes im menschlichen Blute, den er Filaria sanguinis hominis nannte, weiterhin bekannt durch erfolgreiche Forschungen auf dem Gebiete der Bakterien, starb am 7. Mai 1886 im Alter von 45 Jahren.

Jules Lichtenstein, bekannt durch seine gründlichen Untersuchungen über das Auftreten der Reblaus in Frankreich, starb am 30. November 1886 im Alter von 68 Jahren.

Dr. **Eduard Linnemann,** ordentlicher Professor der allgemeinen Chemie an der deutschen Universität in Prag, litterarisch sehr thätig, geb. am 2. Februar 1837 zu Frankfurt a. M., gest. am 24. April 1886 in Prag.

Jesse H. Lord, sehr geschätzt in den Kreisen amerikanischer Techniker als tüchtiger Kenner der Maschinenwerkstätte, veröffentlichte manche wertvolle Winke für Herstellung guter Werkzeuge, erschoß sich in einem Anfalle von Trübsinn am Grabe seiner Frau am 10. November 1886.

Dr. med. **Wilhelm Löwe-Kalbe,** zunächst praktischer Arzt zu Kalbe a. S., seit 1848 überwog die politische Thätigkeit, geb. zu Olvenstedt bei Magdeburg am 14. November 1814, gest. zu Meran am 2. November 1886.

Digitized by Google

Samsöe Lund, Docent der Botanik, ſtarb am 28. März 1886 zu Kopenhagen.

Ignaz von Lyskowsky, Rittergutsbeſitzer auf Mileszewo in Weſtpreußen und Verfaſſer mehrerer landwirtſchaftlichen Schriften, geſt. im Juli 1886 im Alter von 66 Jahren.

Dr. med. **Hermann Maas**, ordentlicher Profeſſor der Operationskunde an der Univerſität Würzburg, ausgezeichneter Chirurg, geb. am 3. März 1842 in Pommern, geſt. zu Würzburg am 23. Juli 1886.

Dr. **Eduard Mäder**, Geheimer Medizinalrat und lange Zeit Direktor der Herzoglich altenburgiſchen Irren- und Krankenanſtalt zu Roda, geſt. zu Sommeritz bei Schmölln im Auguſt 1886.

Dr. **L. J. Malmſten**, Ehrenmitglied der Berliner Akademie der Wiſſenſchaften, früher Profeſſor der Mathematik in Lund, geſt. zu Upſala am 10. Februar 1886 im Alter von 72 Jahren.

Luigi Malvezzi, in der Kunſtwelt bekannt durch ſeine Erfindung, alte Gemälde wieder inſtandzuſetzen, Abt in Mailand, ſtarb daſelbſt am 17. Januar 1886 im Alter von 80 Jahren.

Dr. **Robert John Mann**, Präſident der engliſchen Meteorologiſchen Geſellſchaft, ſpäter Chef des engliſchen Erziehungsweſens in Natal, über welches Land er mancherlei veröffentlichte, ſtarb in England am 3. Auguſt 1886 im 69. Lebensjahre.

Charles Mano, machte zahlreiche Forſchungsreiſen in Amerika und entdeckte in Mexiko einige alte Städte, die vor ihm noch kein Europäer geſehen hatte, ſtarb um Mitte 1886 im Alter von 55 Jahren.

Dr. **Bon-Mardat**, früher Profeſſor der Chemie an der Pariſer Univerſität, ſpäter Oberpharmaceut im Hôtel-Dieu, Mitglied der Akademie, geb. 1806, geſt. am 7. April 1886 zu Paris.

Dr. **Richard Maywald**, Berechner mehrerer Planetoiden, ſtarb zu Berlin am 19. Juli 1886 im 70. Lebensjahre.

Dr. **R. A. Mees**, Profeſſor der mathematiſchen Wiſſenſchaften zu Groningen, ſtarb daſelbſt im Februar 1886 im 40. Lebensjahre.

Louis Melſens, bedeutender belgiſcher Phyſiker und Chemiker, vielfach und mit Erfolg litterariſch thätig auf beiden Gebieten, früher Lehrer in verſchiedenen Stellungen zu Brüſſel, ſtarb im Alter von 72 Jahren am 22. April 1886 zu Brüſſel.

Louis Mialhe, zuerſt mehrere Jahre Arzt zu Babre, widmete ſich dann faſt ganz der Pharmacie, Pharmaceut des Hoſpitals St. Antoine zu Paris, fruchtbarer Schriftſteller, ſchrieb u. a. „Recherches sur les mercuriaux“, „Traité de l'art de formuler“, „Chimie appliquée à la physiologie et à la thérapeutique“, ſeit 1867 Mitglied der Akademie der Medizin, geb. am 5. November 1807 zu Babre (Tarn), geſt. am 5. November 1886 zu Paris.

Hektor Wilh. Heinr. Mitthoff, Verfaſſer des wertvollen Werkes „Kunſtdenkmäler und Altertümer im Hannoverſchen“, Oberbaurat a. D., geb. am 13. Januar 1811 zu Ülzen, geſt. am 20. März 1886 zu Hannover.

Digitized by Google

Dr. **Ignaz Moser von Moosbruch,** Professor der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation im Wiener Tierarznei-Institut und Vicepräsident der landwirtschaftlichen Gesellschaft, gest. zu Wien am 17. März 1886 in seinem 65. Lebensjahre.

Dr. **Charles J. Ed. Morren,** Professor der Botanik und Direktor des Botanischen Gartens an der Universität Lüttich, seit 1850 Herausgeber der ebenso gediegenen als reich illustrierten Zeitschrift „La Belgique Horticole" und Verfasser verschiedener Schriften auf demselben Gebiete, geb. 1833 zu Gent, gest. zu Lüttich am 28. Februar 1886.

John Morris, wußte während einer Reihe von Jahren, die er als Pharmaceut zu Kensington verbrachte, sich durch Bücherstudien und Exkursionen reiche geologische Kenntnisse zu verschaffen, wurde 1855 Professor der Geologie am University College zu London, gab ein Verzeichnis britischer Fossilien heraus, geb. 1810 zu Homerton, gest. am 7. Januar 1886 zu London.

Paul Morthier, bekannter schweizer Botaniker, Stifter der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft, starb im November 1886 zu Neufchâtel.

Dr. **Ferdinand Heinrich Müller,** außerordentlicher Professor der Geographie und Ethnographie an der Berliner Universität, verfaßte „Die deutschen Stämme und ihre Fürsten oder historische Entwicklung der Territorialverhältnisse Deutschlands im Mittelalter", geb. am 2. Mai 1805, gest. zu Berlin am 8. April 1886.

James Muspratt, bedeutend auf dem Gebiete der angewandten Chemie, geb. am 12. August 1793 zu Dublin, gest. am 4. Mai 1886 zu Seaforth-hall bei Liverpool.

Dr. med. **Joseph Nader,** Herausgeber und Verfasser des seit mehr als 40 Jahren bestehenden „Österreichischen Medizinalkalenders", geb. 1813 zu Waitzendorf in Niederösterreich, gest. am 11. März 1886 zu Graz.

W. W. Newbould, gründlicher Kenner der englischen Pflanzenwelt und vor allem der auf sie bezüglichen ältern Litteratur, machte sich verdient um die geographische Abgrenzung der britischen Flora, starb im Alter von 67 Jahren am 16. April 1886 zu Kew.

Fausto Niccolini, bekannt als tüchtiger Architekt und Erbauer angesehener Theater, Professor am Institut der schönen Künste zu Neapel, ebendaselbst geb. 1809 und gest. am 22. März 1886.

Dr. med. **Joseph Nowak,** ordentlicher Professor der Medizin an der Wiener Universität, Verfasser eines Lehrbuchs der Hygieine, gest. zu Smichow in Böhmen am 26. März 1886 im 45. Lebensjahre.

Theodor Ritter **von Oppolzer,** berühmter Professor der Astronomie an der Universität Wien, vor allem ausgezeichneter astronomischer Rechner, leitete seit 1872 die österreichischen Gradmessungen. veröffentlichte u. a. „Zur Bahnbestimmung der Kometen", „Kanon der Finsternisse", geb. am 21. Oktober 1841 zu Prag, gest. am 27. Dezember 1886 zu Wien.

Rowland Mason Ordish, englischer Ingenieur, bekannt durch Eisenkonstruktionen, Brücken- und Ausstellungsbauten, gest. im 61. Lebensjahre zu London im September 1886.

Digitized by Google

Dr. **Theodore Orphanides**, Professor der Botanik und Direktor des Botanischen Gartens zu Athen, erweiterte durch gründliche Forschungsreisen die Kenntnis der griechischen Flora, Verfasser einer „Enumeratio Chloridis Hellenicae“ (1866, neugriechisch geschrieben), geb. 1817 zu Smyrna, gest. am 17. August 1886.

Dr. **Julius Ottmer**, Professor für Mineralogie und Zoologie an der Technischen Hochschule in Braunschweig, gest. daselbst in der Nacht zum 13. Mai 1886.

Marcel Palat, französischer Offizier, geb. am 2. März 1856 zu Verdun, wurde auf einer Forschungsreise, die er von Oran (Algerien) über Timbuktu zum Senegal unternahm, von seinen Reisebegleitern zwei Tagereisen von In-Zalah zu Anfang 1886 ermordet.

Charles William Peach, geistreicher englischer Naturforscher, bereicherte die Naturgeschichte um einige 20 Spongienarten, entdeckte als erster Reste fossiler Fische in den Devonschichten von Devonshire, widmete seine letzten Lebensjahre der Erforschung der fossilen Flora in der kohlenreichen Umgebung von Edinburgh, starb daselbst Anfang März 1886 im hohen Alter von 86 Jahren.

Dr **Friedrich Pfaff**, Professor der Mineralogie und Geologie an der Universität Erlangen, außerordentlich fruchtbarer Schriftsteller, schrieb außer zahlreichen kleineren populären Schriften „Allgemeine Geologie“, „Grundriß der Geologie“, „Mechanismus der Gebirgsbildung“, „Die Entwicklung der Welt auf atomistischer Grundlage“, gab heraus „Zeitfragen des christlichen Volkslebens“ und „Sammlung von Vorträgen“, letztere bis jetzt 15 Bände stark; geb. am 17. Juli 1825 zu Erlangen, starb daselbst am 15. Juli 1886.

Ferdinand von Pfister, Verfasser einer Reihe historisch-geographischer Werke, die sich meist auf Kurhessen beziehen, kurhessischer Major a. D., starb 86 Jahre alt zu Wolfsanger bei Kassel am 1. Mai 1886.

Victor Pierre, zuerst Docent an der Universität, dann Professor der Physik an der Technischen Hochschule in Wien, starb daselbst am 29. Oktober 1886.

Bedford Clapperton Trevelyan Pim, englischer Contreadmiral, auch als Polarforscher ausgezeichnet, starb am 30. September 1886 zu Deal im 61. Lebensjahre.

Karl Plötz, sehr fruchtbarer Schriftsteller auf dem Gebiete der Naturwissenschaften, besonders der Schmetterlingskunde; seine Werke enthalten über 10 000 von ihm selbst gezeichnete Abbildungen; starb am 12. August 1886 im 72. Lebensjahre zu Greifswald.

F. P. L. Pollen, niederländischer Naturforscher, der erfolgreiche Forschungsreisen auf Madagaskar machte, Vertreter der niederländischen Regierung zur Feststellung eines internationalen Lachsfischereivertrages (1869) der Rheinuferstaaten, gest. zu Scheveningen im Mai 1886.

Dr. **Preßler**, Geheimer Hofrat und Professor an der Forstakademie Tharandt, gest. daselbst am 30. September im 72. Lebensjahre.

Digitized by Google

Jules Namboſten, durch 35 Jahre Redacteur der wiſſenſchaftlichen Abteilung der „Gazette de France“, leitete mehrere Jahre zu Anfang ihres Beſtehens die „Science pour tous“, ſtarb 1886 im 60. Lebensjahre.

Dr. med. **Georg Rapp,** früher Profeſſor der Medizin und Direktor des Univerſitätsſpitals in Tübingen, Leibarzt der Königin von Württemberg, geſt. zu Stuttgart am 27. November 1886.

Dr. **Max Reimann,** bekannter Chemiker, Herausgeber von „M. Reimanns Färberzeitung“, ſtarb zu Berlin am 22. Oktober 1886 im Alter von 40 Jahren.

Dr. med. **Peter Adolf Reinke,** angeſehener Arzt und Sanitätsrat zu Berlin, daneben Reichstagsabgeordneter, geb. 1818 zu Königsberg i. Pr., geſt. am 8. Dezember 1886 zu Berlin.

Hermann Richter, namentlich durch hervorragende Theaterbauten bekannter Architekt, geſt. zu Berlin am 23. Januar 1886.

Prof. **Karl Rieß,** bekannter württembergiſcher Architekt, Verfaſſer der „Kunſtdenkmale der mittelalterlichen Architektur“, ſtarb Anfang Januar 1886 zu Stuttgart.

Paul von Ritter, vermachte der Univerſität Jena die Summe von 300 000 M. zur Förderung zoolog. Studien, ſtarb zu Baſel im April 1886.

Dr. **Karl Roſenberg,** däniſcher Gelehrter, Verfaſſer des groß angelegten, aber leider unvollendeten Werkes „Das Geiſtesleben der Nordländer“, ſtarb zu Kopenhagen im Dezember 1886.

Barré de Saint-Venant, einer der bedeutendſten franzöſiſchen Schriftſteller auf dem Gebiete der mathematiſchen Phyſik, beſonders der Elaſticität; außer zahlreichen kleineren Veröffentlichungen veranſtaltete er die erſte franzöſiſche Ausgabe von Prof. Klebſchs „Theorie der Elaſticität“, welches Werk von 420 auf mehr als 920 ſtärkere Seiten wuchs, geſtorben am 6. Januar 1886 zu Vendôme im Alter von faſt 90 Jahren.

Ulyſſes Adalbert von Salis-Marſchlins, früher eifriger Botaniker, beſonders verdient um die Bereicherung der Flora von Rätien und Corſica, wandte ſich ſpäter meteorologiſchen und räto-romaniſchen Sprachſtudien zu, ſtarb am 14. Februar 1886 auf ſeinem Stammſchloſſe Marſchlins bei Chur im Alter von über 90 Jahren.

Profeſſor Dr. **C. G. Santeſſon,** berühmter Arzt am Karoliniſchen Inſtitut zu Stockholm, ſtarb daſelbſt im Januar 1886 im Alter von 76 Jahren.

Dr. **Legrand du Saulle,** Oberarzt der Pariſer Irrenanſtalt Salpêtrière; unter ſeinen zahlreichen Schriften ſind die beiden bedeutendſten „Le délire des persécutions“ und „La folie devant les tribunaux“, geſt. zu Paris am 6. Mai 1886 im 56. Lebensjahre.

Jules Schaumberg, belgiſcher Zeichner, der vor 20 Jahren nach Indien ging, daſelbſt nach manchen Irrfahrten in die Dienſte der „Geological Survey of India“ trat und durch Herſtellung zahlreicher, ungemein lebenswahrer Zeichnungen und Photographien zur Kenntnis Indiens außerordentlich viel beitrug, ſtarb März 1886 im Alter von 46 Jahren.

Digitized by Google

Joseph von Scheiger, tüchtiger österreichischer Archäologe und Topograph, starb am 7. Mai 1886 zu Graz im 85. Lebensjahre.

Philipp Franz Schlinck, erwarb sich große Verdienste um Entstehung und Entwicklung der pfälzischen Bahnen, deren Direktionsrat er lange Jahre war, starb im Alter von 84 Jahren zu Ludwigshafen am 28. August 1886.

Dr. **Oskar Schmidt**, Professor der Zoologie an den Universitäten Jena, Krakau, Graz und Straßburg (seit 1872), am meisten bekannt durch seine Mitarbeiterschaft an Brehms „Tierleben", in dessen 2. Auflage der 10. Band („Die niederen Tiere") ihn zum Verfasser hat, verfaßte außerdem ein „Handbuch der vergleichenden Anatomie", „Die Descendenztheorie und der Darwinismus", „Die Naturwissenschaften und die Philosophie des Unbewußten", „Die Spongien des Adriatischen Meeres", einen „Leitfaden der Zoologie" und zahlreiche kleinere Abhandlungen auf dem Gebiete der Zoologie, geb. am 21. Februar 1823 zu Torgau, gest. am 17. Januar 1886 zu Straßburg.

Professor Dr. **J. E. Schödler**, tüchtiger Entomologe, besonders bekannt durch seine Bearbeitung der Daphniden, starb zu Berlin am 19. November 1886.

Alexander Ritter von Schöller, einer der bedeutendsten Industriellen Österreichs, gründete die Berndorfer Metallwaren-Fabrik, deren „Alpacca-Silber" Weltruf erlangte, und zahlreiche industrielle Unternehmen der verschiedensten Richtung, wurde geb. 1805 zu Düren, starb am 10. November 1886 zu Wien.

Dr. med. **August Schott**, seit mehreren Jahren Badedirektor zu Nauheim, sehr thätig als praktischer Arzt und als medizinischer Schriftsteller, geb. zu Burggräfenrode bei Friedberg am 3. Dezember 1839, gest. zu Frankfurt a. M. im März 1886.

Pater **Scortechini**, eifriger Erforscher der indischen Flora, Besitzer einer bedeutenden Pflanzensammlung von Perak, hatte die Absicht, diese selbstangelegten Sammlungen im Verein mit Dr. King, dem Direktor des Botanischen Gartens zu Calcutta, zur Basis einer indischen Flora zu machen, starb zu Calcutta im Dezember 1886.

Baron **Arthur von Seckendorff-Gudent**, hervorragender Fachmann auf forstwissenschaftlichem Gebiet, Vorstand der Forstlichen Versuchsanstalt und Professor an der Hochschule für Bodenkultur zu Wien, geb. zu Schweizerhalle bei Basel am 1. Juli 1845, gestorben zu Wien am 29. November 1886.

Louis Simonin, französischer Minen-Ingenieur, reiste viel in den Vereinigten Staaten und Canada, und veröffentlichte seine Reiseerlebnisse in einem Buche „Tour du monde", verstand sich meisterhaft auf die Popularisierung der Naturwissenschaften in anziehenden Büchern, u. a. „Le monde souterrain", „Les pierres", geb. zu Marseille am 22. August 1830, gest. Ende Juni 1886.

Charles Shaler Smith, bedeutender amerikanischer Ingenieur, starb zu St. Louis, Mo., am 19. Dezember 1886.

Dr. **Karl Snell**, Professor der Mathematik und Physik an der Universität Jena, verfaßte u. a. „Lehrbuch der Geometrie für Schulen und Selbst-

Digitized by Google

unterricht", „Newton und die mechanische Naturwissenschaft", geb. am 19. Januar 1806 zu Dachsenhausen im Nassauischen, gest. am 12. August 1886 zu Jena.

Paul Soleillet, seit 1865 vielgenannter französischer Afrikareisender, bemühte sich lebhaft für die Herstellung einer Eisenbahn durch die Sahara, schrieb „L'Afrique occidentale"; geb. am 9. April 1842 zu Nimes, gest. Anfang September 1886 zu Aden.

Edward Solly, bedeutender englischer Chemiker, Professor der Chemie bei der Londoner Gartenbau-Gesellschaft, starb zu Sutton am 2. April im Alter von 67 Jahren.

Dr. **Sondhauß,** in Fachkreisen bekannt durch Arbeiten auf dem Gebiete der Akustik und Wärmelehre, Realgymnasialdirektor a. D. in Neisse, starb daselbst am 4. November 1886 im Alter von 71 Jahren.

David Stephenson, bedeutender englischer Civil-Ingenieur, verfaßte u. a. „The application of Modern Hydrometry to the Practice of Civil Engineering", „Principles and Practice of Canal and River Engineering", geb. 1815 zu Edinburgh, gest. am 17. Juli 1886 zu North Berwick.

Dr. **Julius Adolf Stöckhardt,** Professor der landwirtschaftlichen Chemie an der Akademie zu Tharandt, hat sich als Agrikulturchemiker auch durch litterarische Thätigkeit um die Hebung des Ackerbaus große Verdienste erworben, geb. 1809 zu Röhrsdorf bei Meißen, gest. am 1. Juni 1886 zu Tharandt.

Dr. **Stohlmann,** Begründer der ersten meteorologischen Station in Westfalen, Geheimer Sanitätsrat in Gütersloh, woselbst er am 6. November 1886 im Alter von 84 Jahren starb.

Dr. **Sutro,** einer der bekanntesten deutschen Ärzte Londons, Verfasser nicht unbedeutender medizinischer Schriften, starb in seinem 70. Lebensjahre zu London am 19. Februar 1886.

Charles George Talmage, mehr als 20 Jahre Direktor von J. Gurney Barclay's Sternwarte zu Leyton, wandte seine Aufmerksamkeit hauptsächlich den Doppelsternen zu, revidierte Admiral Smyths Sternkatalog, beobachtete im Auftrage der englischen Regierung 1870 die totale Sonnenfinsternis zu Gibraltar, 1882 den Venusdurchgang zu Barbados, starb zu Leyton (Essex) am 20. März 1886 im 64. Lebensjahre.

Ernst Teichert, hervorragend auf dem Gebiete der keramischen Privatindustrie Meißens, gest. daselbst am 7. Oktober 1886.

Dr. **W. F. Tolmie,** Arzt im Dienste der Hudsonsbai-Kompanie zu Fort Vancouver am Columbia-Fluß seit 1833, hat viel beigetragen zur Erforschung der eingeborenen Stämme von Britisch-Kolumbien und ihrer Bräuche, veröffentlichte 1884 im Verein mit Dr. Dawson eine fast vollständige Sammlung kurzer Vokabularien der Hauptsprachen jener Länder, bereitete ein größeres Werk vor über die Traditionen und Volksbräuche derselben, welches nicht zum Abschluß kam, geb. zu Inverneß, gest. gegen Ende 1886 zu Victoria in Britisch-Kolumbien.

Digitized by Google

Friedrich von Tschudi, Verfasser von „Tierleben der Alpenwelt“ und verschiedenen Schriften aus der Landwirtschaft, geb. am 20. Mai 1820 in Glarus, gest. am 24. Januar 1886 in St. Gallen.

Louis René Tulasne, hervorragender französischer Botaniker, bekannt durch seine Arbeiten über die Pilze, über welche er (1861—1865) in Gemeinschaft mit seinem jüngern Bruder Charles ein dreibändiges Werk veröffentlichte, geb. am 12. Dezember 1815, gest. am 22. Dezember 1885 zu Hyères.

Rudolf von Uechtritz, ausgezeichneter Botaniker, besonders bewandert auf dem Gebiete der schlesischen Flora, Kustos der botanischen Sammlungen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur zu Breslau, starb daselbst am 21. November 1886.

von Ulrici, preußischer Oberlandforstmeister a. D. und Chef der preußischen Staatsforstverwaltung, wirkte sehr erfolgreich in der Verwaltung der Staatsforsten, geb. 1816 zu Lüben in der Nieder-Lausitz, gest. am 31. Oktober 1886 zu Wannsee bei Berlin.

Hans Viktor von Unruh, Erbauer mehrerer deutscher Eisenbahnen, Begründer der Kontinental-Gasgesellschaft in Dessau, auch übrigens sehr verdient um Eisenbahnwesen und Industrie, geb. am 28. März 1806 zu Tilsit, gest. am 4. Februar 1886 zu Dessau.

Dr. med. **Georg Varrentrapp**, hochverdient um das öffentliche Gesundheitswesen in Frankfurt und in ganz Deutschland, 1860 Mitbegründer der „Gemeinnützigen Baugesellschaft“, Begründer einer deutschen Zeitschrift für Hygieine, namentlich litterarisch thätig auf dem Gebiete der Schul-Hygieine, geb. 20. März 1809, starb als Geheimer Sanitätsrat zu Frankfurt a. M. am 15. März 1886.

Ambroise Verschaffelt, Vicepräsident der Gesellschaft für Ackerbau und Botanik zu Gent, bekannt durch die Einbürgerung zahlreicher exotischer Zierpflanzen in Belgien, starb im Alter von 61 Jahren am 16. Mai 1886.

Dr. med. **James G. Wockley**, 25 Jahre lang Leiter der englisch-medizinischen Zeitschrift „Lancet“. Mitglied des Royal College of Surgeons of England, starb am 30. August 1886 auf seinem Gute Heathlands Park in der Nähe von Chertsey.

Elie Wartmann, seit 1846 Professor der Physik an der Universität Genf, Vertreter der Schweiz bei mehreren Ausstellungen, einflußreiches Mitglied der Société des arts und Direktor des Conservatoire industriel, starb im Oktober 1886 zu Genf im 69. Lebensjahre.

Dr. **Martin Websky**, Professor der Mineralogie an der Universität Berlin und Mitglied der Akademie der Wissenschaften, am meisten bekannt durch seine Arbeiten auf dem Gebiete der Kryſtallographie, geb. 1824 zu Wüstegiersdorf in Schlesien, gest. am 27. November 1886 zu Berlin.

H. L. Weinkauff, verfaßte ein grundlegendes Werk über die Mittelmeer-Konchylien und deren fossile Verwandte, in der südlichen Rheinprovinz bekannt als Förderer des feinern Obstbaus, starb am 14. August 1886 zu Kreuznach.

Digitized by Google

Dr. **Theodor Weiß**, Professor an der Technischen Hochschule in Brünn, geb. zu Braunschweig 1833, gest. zu Brünn am 28. Februar 1886.

Dr. **J. W. Albert Wigand**, Professor der Botanik zu Marburg, schrieb u. a. „Der Baum", „Botanische Untersuchungen", ferner ein umfangreiches Werk (1874—1876) „Der Darwinismus und die Naturforschung Newtons und Cuviers", in welchem er als ein entschiedener Gegner Darwins auftrat, starb am 22. Oktober 1886 in seinem 66. Lebensjahre.

Winnerl, geb. in Steiermark im Jahre 1799, siedelte bald nach Frankreich über und arbeitete als ausgezeichneter Mechaniker lange Zeit in Gemeinschaft mit Arago, starb zu Paris am 1. Februar 1886.

Zakharow, bedeutender russischer Orientalist, nach dem Vertrage von Peking (1860) russischer Delegierter bei Festsetzung der neuen Grenze, starb zu Anfang 1886.

Digitized by Google

Perſonen- und Sachregiſter.

(Außer den lateiniſchen Namen ſind alle Perſonennamen mit lateiniſchen Buchſtaben gedruckt.)

A.

Abkühlung der Erde 221.
Ablagerungen, diluviale 362.
— tertiäre, bei Liſſabon 350.
Ablegemaſchinen 160.
Abſchmelzperiode der Gletſcher 362.
Absjordsen 270.
Abſorption der Wärme 185.
— „ſelektive“ 214.
Abſtellvorrichtungen 133.
Abſtimmungsmaſchinen 174.
Abt 148.
Abwäſſer 423.
Acclimatiſationsfähigkeit der Europäer 475.
Accumulatoren, elektriſche 126, 128.
Achat 343.
Adams 21.
Aegilops macrolepis 317.
Affen, Haftapparate der 274.
Affenmenſchen 398.
Afrika-Expedition, neue, von Stanley 473.
Agassiz 355.
Ahlborn 274.
Aitken 234.
Alaska 489.
Albatroß 265.
Algol-Typus 546.
Aktinometriſche Meſſungen 215.
Aktivität der Sonne 179.
Alauzet 163.
Albertotypie 24.
Allen 346, 490
Alter, geologiſches des Menſchen 351.
Altum 336.
Aluminium 85, 130.
Aluminiumbronze 130.
Amaurobia ferox 266.
Ameiſen, Geſchmacksſinn der 281.
Ameiſenſäure 291.
Ammoniak 84, 121.
Amphiloma murorum 313.
Amu-Darja 488.
Amylacetatlampe 16.
Andries 242.
Anemonen der Tiefſee 269.
Anguis fragilis 274.
Anhydrit (Mineral) 342.
— (Bildung) 342.
Anthropoiden 400.
Antiseptica 114.
Apex der Sonnenbewegung 192.
Aphodius lividus 266.
Arbey 177.
Archaeopterix lithographicus 278.
Archimediſches Princip 2.
Argelander 545.
Arier 376.
Aron 166.
Arrest, d' 201.
Arthonia-Arten 318.
Ascaris lumbricoides 287.
Aſeptol 114.
Askomyceten 313.
Aſparagin, neues 319.
Assmann 243.
Aſteroiden 186, Aſteridien 270.
Aſtronomiſcher Tag, Änderung 207.
Atmoſphäre, Schutz gegen Erkaltung 214.
Ätna-Eruption 368.
Auer 19.
Auflöſung der Erdölgaſe 359.
Aufzüge 169.
Auge, parietales 274.
Augenblicksphotographie 24.
Augenfleckreihen 273.
Ausfärbungstypus 273.
Ausſchließmaſchine 161.
Ausſtreuungsmechanismus 319.
Austrium 81.
Austrocknungsfähigkeit der Pflanzen 303.
Auwers 210.

Digitized by Google

B.

Bachforelle 280.
Bachmann 318.
Bactrospora-Arten 318.
Baeyer 72.
Bakhuyzen 210.
Bakteriotherapie 441.
Balänotus-Reste 349.
Balfour Stewart 225.
Ball, Sir R. 211.
Ballaud 102.
Ballonfahrten 155.
Ballonphotographie 26.
Barbula unguiculata u. muralis 304.
Bardeleben 531.
Barellas Verdauungspulver 119.
Barfurth 280.
Barometerschwankung und Sonnenflecken 225.
Barraude 355.
Barrufet 137.
Batalin 294.
Bathypterus longipes 268.
Bau des Polypenkörpers 289.
Bauer 38.
Baumalter 340.
Bäume, bierbrauende 302.
Baumwollpressen 175.
Bebber, van 227, 235, 245.
Beckarts 429.
Becker 399.
Béguelin 165.
Behla 338.
Bekowsky 176.
Beleuchtung der Seetiefe 22.
Beling 334.
Bells Prozeß 13.
Benz 137.
Benzolkern 71, 79.
Berlin-Halle (Telephon) 11.
Berlin-Stettin (Telephon) 11.
Berliner Regenverhältnisse 236.
Berndt 230.
Bernhardkrebs 269.
Bernstein 56.
Bernsteinharze 358.
Berry 116.
Berthelot 77.
Bestimmen von Flechten 318.
Betriebsgas 176.
Bidwell 21.
Bienen, Geschmackssinn der 281.
Bier 110.
Bierfälschung 110.
Bikfaloi 456.
Bilder, telegraphische 48.
Bingelkraut 299.
Bischoff 343, 420.
Bisinga elegans 270.
Blaas 361.
Blakey 171.
Bläsndorf 44.
Blasius 429.
Bleichert 153.
Bleichsalze 90.
Blindschleiche 274.
Blitz, luftreinigende Wirkung 245.
Blitzableiter 244.
Blitzgefahr 242.
Blitzphotographien 244.
Bloch 490.
Bloebaum 461.
Bockendal 463.
Bockkäferlarven 278.
Böddicker 185.
Boissier 53.
Bohrmuscheln, pliocäne 349.
Bollée 135.
Borggreve 325.
Borzi 312.
Bosmina-Arten, geologische 272.
Bottomley 1.
Boucher de Perthes 350.
Boudet de Paris 27.
Bougainville (Insel) 484.
Bourbouze 85.
Bourgeois 350.
Bouton-téléphone 7.
Brachvogel 285.
Brackelsberg 164.
Brandtsche Pillen 118.
Brasilien, Regenverhältnisse 236.
Brewster 344.
Breyers Filter 105.
Brieftauben 333.
Brieger 101, 102.
Broadway-Bahn 150.
Brockhoff 429.
Brückner 230.
Brunner von Wattenwyl 285.
Brush 52.
Bryum caespititium 304.
Buchner 411.
Budenberg 435.
Buntspecht, großer 278.
Bulgaren 391.
Bürstmaschine 176.
Bussière 157.
Butter 111.
Bythotrephes longimanus 272.

C.

Calvert 350.
Canis aureus u. a., Abstammung 275.

Digitized by Google

Cantani 441.
Cantiani 408.
Capellini 349.
Carcharodon megalodon 349.
Cardium edule 360.
Carey 487.
Carlson 356.
Carpenter 355.
Catani, A. 410.
Cattani, J. 412.
Cattie 274.
Cazeneuve 108.
Celli 438.
Cellulose-Panzer 144.
Ceriodaphnia 272.
Chandler 126, 153.
Changy, de 57.
Chlamydococcus 305.
Chlor 83.
Chlornatrium in Pflanzen 294.
Chlorophyll 312.
Chlorovaporisation 311.
Chlorwasserstoffbildung 20.
Choiseul (Insel) 484.
Cholera, asiatische 408.
Cholerabacillen 409.
Christie 211.
Chromosphäre 179.
Chronometer 167.
Cigarrenverkäufer, selbstthätiger 171.
Cinclidotus 304.
Cisternbampfer 142.
Clark 36, 44.
Cleve 81.
Cocaïnsucht 444.
Colladon 241.
Collin 450.
Colossus 52.
Colpocephalum triseriatum 285 f.
Colson 9.
Common 202.
Condensed Beer 111.
Coquilhad 472.
Corona 179, 550.
Cortie 182.
Cowles 52, 130.
Crag, tertiärer, von Suffolk 349.
Crao 398.
Cros 10, 24.
Crova 215.
Cuenod 129.
Cunge 166.
Cyklonen 227.
— jährliche Perioden 227.
Cyrnos 440.

D.

Dämmerungen, rote 239.
Damian 43.
Dampflokomotive 131.
Dampfmotoren 130.
Dampfschiffe 139.
Dampfwagen 135.
Damus 278.
Dänemark, Regenverhältnisse 237.
Danks 135.
Daphnia Cederströmi 272.
— procurva 272.
Daubrée 363.
Dantzer 237.
Davis 220.
Dawkins 347.
Deane 472.
Debayeux 174.
Dechevrens 229.
Dehne 30.
Deichmüller 199.
Deklination 545.
Delforterie 349.
Delitzsch 396.
Delphin 265.
Deltamangel des Kongo 366.
Dement 162.
Denton 28.
Deprez 124.
Dermatosomen 310.
Descendenzlehre 451.
Desinfektionsöfen 433.
Dettweiler 441.
Deutsch-engl. Abkommen betr. Ost-Afrika 468.
Deutsch-engl. Abkommen betr. Neu-Guinea 466.
Deutsch-portugies. Abkommen betr. Süd-Afrika 471.
Diamant, größter 367.
Didym 81.
Dietrich & Coldewe 172.
Diastase 290.
Differential-Widerstands-Thermometer 30.
Diluvialflora, norddeutsche 357.
Dinklage 261.
Diphtherie, galvanokaust. Heilung 461.
Distelfalter 266.
Doberck 227.
Dobroslawin 434.
Dobson 265.
Dollinen 364.
Draenert 236.
Drahtseilbahnen 126, 153.
Dresden, Geographentag 491.

Digitized by Google

Dreyer 162.
Druckknopf-Telephon 7.
Dücker, v. 349.
Ducleaux 291.
Ducos du Hauron 24.
Ducretet 28.
Dulk 77.
Dun 42.
Dunér 198.
Dungkäfer, kosmopolitischer 266.
Durchforstungsfrage 325.
Durchwachsen der Kartoffeltriebe 292.
Duveyrier 220.
Dynamo-Maschinen 45, 51, 123, 127, 130.
Dysprosium 81.

E.

Eberth 435.
Echidna hystrix 276.
Eder 94.
Edison 9, 15, 49.
Egger 43.
Egli 492.
Ehrenreich 489.
Eidechse mit Scheitelauge 274.
Eier des Spulwurms 287.
Eigenbewegung der Sonne 191.
Einsiedlerkrebs 269.
Eis, Natur- und Kunsteis 457.
Eisen, Widerstandsfähigkeit 5.
Eisenbahn 148.
— elektrische 125, 126, 127, 151.
— in Minneapolis 126.
— -Oberbau 153.
— -Schwellenmaschine 177.
— -Telegraph 50.
— -Wagen 132, 153.
Eishöhlen und Eislöcher 364.
Eisvelociped 172.
Eiszeit 347.
Eiweißtabelle der Pilze 308.
Ekholm 224, 231, 246.
Ektoderm 289.
Elchwild 338.
Elefanten, fossile u. a. 352, 353.
Elektra 128.
Elektricität, statische 36.
Elektrische Entladungen aus Spitzen 245.
— Erscheinungen 242.
— Rauchverdichtung 36.
Elektromotoren 123, 127, 130.
Elemente, neue 80.
— neue galvanische 40.
Elissejew 462.
Emin Pascha (Schnitzer) 477.
Emmerich 411.
Emys europaea 279.
Endomyces Magnusii 302.
Enjalbert 25.
Entfettungskuren 447.
Entstehung der Geschlechter 453.
— der Tiefseefauna 271.
Entwicklung des Spulwurms 287.
Enziger 422.
Eosin 94.
Epiphyse 274.
Erdbeben im Balkan und a. a. O. 371—375.
Erdmagnetismus 248.
Erdölquellen 359.
Erforschung, geologische, Japans 365.
Erfrieren der Pflanzen 313.
Erhaltung der Kraft im Luftmeer 227.
Ericson 155.
Erlenmeyer 445.
Eruption auf Neu-Seeland 370.
— auf Niua-Foou 373.
Eser 47.
Esteve-Homes 136.
Estienne 45.
Estrades 131.
Eulenburg 44.
Exner, Franz 214.
— Karl 241.
Expansion, mehrfache 130.
Explosionswelle 61.

F.

Faber & Schleicher 163.
Fackeln der Sonne 180.
Facsimile-Telegraphie 48.
Fahlberg 103.
Fahrräder 172.
Faidherbe 394.
Falb 247.
Fallmaschine, neue 3.
Fankhauser 290.
Farben, gesundheitsschädliche 117.
Färbung, künstliche, der Achate 344.
Favus-Krankheit 462.
Federmilben 285.
Feinfühligkeit der Spechtzunge 278.
Feldbahnlokomotiven 132.
Fermente 290.
Fermis 30.
Fernsprechamt, selbstthätiges 171.
Ferrel 216.
Feska 365.
Feuer, heiliges, von Baku 359.
Feuersteinsplitter 349.

Digitized by Google

Fievez 23.
Filhol 268.
Filter 419.
Filtrierapparat Röckner-Rothe 426.
Findigkeit der Spechte 278.
Finkler 409.
Finsternisse 549.
Fische der Tiefsee 268.
Fischer, Ad. 479.
Fischtreppen 178.
Flecken der Sonne 180.
— im Spektrum 182.
Fledermaus, brasilianische 274.
Flegel, Robert 482.
Fletcher 34.
Flögel 262.
Flora des Dovrefjelds 317.
— römische 319.
— der Wüste 296.
Fluor 82.
Flutmotoren 137.
Fol 22.
Folie 210.
Forel 22, 270.
Forelle 280.
Fortpflanzung des Schnabeltiers 276.
François, v. 491.
Frankreich, magnet. Messungen 250.
Frefsl 376.
Frew 29.
Frisch, v. 402.
Frischen 128.
Fritts 21.
Frost, Nacht- 218.
Funaria hygrometrica 304.
Fund von Calaveras 350.
— von den Dardanellen 350.
— von Savona 350.
— von Schuffenried 348.
Fußspuren, menschliche 350.

G.

Gadolinium 81.
Galatea 140.
Galvanische Elemente, neue 40—45.
Galvanokaustik bei Diphtherie 461.
Gärungserreger 290.
Gas, natürliches 96.
Gaseinschlüsse 343.
Gasglühlicht 19.
Gashammer 178.
Gasheizung 34.
Gasherde 33.
Gaslampen, neue 15.
Gaslokomotiven 135.
Gasmaschinen 137.
Gasmesser 176.
Gastrotomie 449.
Gebrauchsgegenstände, bleihaltige 117.
— nickelhaltige 117.
— zinkhaltige 117.
Gefrieren der Pflanzen 313.
Gegenbaur 276.
Geheeb 317.
Geiser 370.
Geifsler 1.
Gellit 177.
Gerbstoff 298.
Gericke 340.
Gerland 53.
Germanen, Ursprung der 376.
Germanium 80.
Geruchssinn der Küchenschabe 282.
Geschmackssinn der Insekten 281.
Geschütze, unterseeische 155.
Geschützplattform 159.
Gewitter in Steiermark 243.
Gewitter-Einfluß von Ebbe und Flut 243.
Gewitter-Elektricität 242.
-stürme im Mai 243.
— -wolken, Höhen der 233.
Gidder 490.
Gigliarelli 439.
Gililand 49.
Gimé 55.
Gipfelstationen 263.
Glacialzeit 347.
Glafsford 237.
Glen 48.
Gletscher 347, 361.
„Glückauf", Petroleumdampfer 142.
Glühlampen, elektrische 53.
— kleinste 57.
Glühlicht von Auer 19.
Goldfunde 345.
Goldkrystalle, künstliche 346.
Gordon 52.
Gore 560.
Graaf, de 274.
Graber 282.
Grahn 103.
Gram 102.
Grattarola 320.
Gratzl 251.
Grawinkel 45.
Gray 21.
Grimmia pulvinata 304.
Grüson 158.
Gubert 404.
Guitard 37.
Gümbel 99, 343.
Gurlt 344.

Digitized by Google

Gutode 3.
Guttmann 410.
Gyldén 210.

H.

Haarbälge der Echidna 276.
Haarmann 153.
Haftapparate bei Säugetieren 278.
Hagelmann 15.
Hagemann, v. 435.
Hall 144, 203, 211.
Hallſtatt 385.
Hamberg 258.
Hammarsten 306.
Hanf 300.
Hann 216, 217, 222, 233.
Hannemann 8.
Harley 355.
Hart 169.
Hartmann & Braun 8.
Harzbahn 148.
Haufenwolken 232.
Hatteria punctata 274.
Haupt 446.
Haustelephon 8.
Havanna-Tabak, ſchädlich 464.
Havre-Rouen (Telephon) 11.
Hazen 243.
Hebewerke 170.
Hector 370.
Hefe 110.
Hefner-Alteneck, v. 16.
Heger 165.
Heim 54.
Heisch & Folkard 29.
Heller 8.
Hellmann 228, 235.
Helm 358.
Helmholtz, v. 233.
Helwig 438.
Hensen 463.
Hermann 60.
Hefs 78.
Hefse 423.
Heyer 299.
Hildebrandson 229.
Hinde 355.
His 582.
Hiſſarlyk 379.
Hittorf 20.
Hochbahnen 125.
Hochſtetter, v. 365.
Hoe 163.
Höhlenmenſchen 347.
Holetſchek 194.
Holland 146.
Holmium 81.
Holzfutter 327.
Holzpflaſterung 460.
Holzſchuhmaſchine 177.
Homann 193.
Honigmann 132.
Hopein 111.
Hoppe-Seyler 343.
Houzeau 193.
Hoyermann 87.
Huggins 183.
Hühnerei, künſtliches 277.
Hunderaſſen 275.
Hundswut 401.
Hüppe 410.
Hussong 173.
Hydra 289.
Hyphen 302.

J.

Jablochkoff 42.
Jeiteles 275.
Jenkin 126, 151, 153.
Jennisch 30.
Jesse 241.
Infektionskrankheiten 320.
Influenzmaſchine, neue 40.
Inklinationsmethode 257.
Intenſität der Sonnenſtrahlen 215.
— horizont., des Erdmagnetism. 257.
Interglacialperiode 360.
Jod 83.
Joel 53.
Johannessen 431.
Iſobaren, Geſtalt derſelben 227.
Iſotherme von 0° 216.
Jühlke 482.
Julien 127.
Jupiter 548.
Jürgens 219.
Iwaschinzew 249.

K.

Kaiser 233.
Kalktuff-Flora 356.
Kalorien des Leuchtgaſes 33, 96.
Kältewellen 220.
Kammermann 204, 218.
Kämtz 232.
Kanſas City, Sturm in 260.
Kapillaranziehung 61.
Karboniſierung der Zellhaut 309.
Karpinsky 359.
Karsch, Ferd. 330.
Kartonphotographie 26.

Digitized by Google

Käse 113.
Käsegift 101.
Kastine 119.
Kastenbein 161.
Keifler 146.
Keilhack 357, 360.
Keilphotometer 199.
Kekulé 71.
Keller 330.
Kielboote 140.
Klagenfurter Schlammregen 346.
Kindermehl 114.
Klein 545.
Klimatische Tabelle 260.
Klimatologisches 257.
Klockmann 362.
Knochenreste, menschliche 350.
Knop 233, 343.
Knopfmaschine 177.
Knopfschimmel 305.
Knorre 189.
Koch 413, 435.
Kochen mit Leuchtgas 33.
Kofferdam 45.
Kohlenfäden 56.
Kohlensäuregehalt der Luft 324.
Kolanuß 460.
Kometen, neue 187.
— -Perihelien, Lage der 193.
Konidienbildung 312.
König & Bauer 163.
Konodonten 354.
Konservierung von Fleisch 116.
— von Milch 116.
— von Seefischen 116.
Konsum von Nutzpflanzen 317.
Köppen 243, 266.
Korschelt 365.
Kosmologische Einflüsse 240.
Kraftübertragung, elektrische 123, 184.
Krammetsvogelfang 334.
Krasen 316.
Krauss 132.
Kraut 90.
Kräuterwanze 331.
Krebstiere der Tiefsee 269.
Krossen a. d. O., Orkan 260.
Krueger 210.
Krupp 153.
Krüss 23.
Krustentiere 269.
Küchenschabe, Geruchssinn der 282.
Kugelblitz 262.
Kugelmikrophon 15.
Kunstbutter 111.
Kupferleitung 12.
Kutscher 34.

L.

Labonne 491.
Lacombe 25.
Ladevorrichtung 170.
Lagerman 161.
Lambert 191.
Landois, H. 278.
Landsberg, von 327.
Landsee-Fauna, geologische 272.
Lang 218, 261.
Langley 184, 212.
La Tène 385.
Laubabfall 337.
Laufer 357.
Laurent 175.
Laurie 42.
Laval, de 174.
Lecidea-Arten 318.
Leichtmetalle 84.
Leidy 286.
Leone 458.
Le Page 144.
Leuchtgas, Kalorien 33.
— Kochen 33.
Leuconostoc Lagerheimii 303.
Lhoste 155.
Lichterscheinungen, atmosphärische 238.
Lichtmessung 16.
Lichtsäulen 241.
Lihn 143.
Lindemann 284.
Linnemann 19, 81.
Lindsay 486.
Liznar 255.
Lloyd, Norddeutscher 496.
Lodge 36.
Lokomotiven 131.
Loomis 227.
Luftdruck, Einfluß der Witterung 225.
— täglicher Gang im nord. Winter 224.
— Verteilung über die Erde 222.
Luftpumpe, neue 1.
Luftschiffahrt 154.
Luftstaub 459.
Luftverdünnung durch Dampf 1.
Lumbricus glacialis 286.
Lungenschwindsucht, Heilbarkeit 441.

M.

Macadam 143.
Macdonald 170.
Mach 60, 61.
Magazinbahnen 171.
Magellsen 220.

Digitized by Google

Magenpastillen 119.
Magnetische Elemente in Rußland 249.
— Messungen in Frankreich 250.
Maja-Nebel 202.
Maifrost 219.
Malaria 438.
Mammut 353.
Marchant 131.
Marchiafava 438.
Marignac 81.
Mars 548.
Marsh 353.
Marschall-Inseln 485.
Martin 166.
Mascart 249.
Mathieu 26.
Matrizenstanzmaschine 162.
Matzat 491.
Mauerer 221.
Maul- und Klauenseuche 432.
Maxim 155.
Maximalthermometer, neues 28.
Mayflower 140.
Mc Adie 242.
Meere, Abkühlung durch 221.
Meigs 151.
Melloni 184.
Melville 48.
Mendelejeff 72.
Mendenhall 30.
Mercurialis annua 299.
Mergenthaler 162.
Meridianphotometer 199.
Merkur 547.
Mersey-Tunnel 465.
Metallthermometer 29.
Metallverzierung, galvanische 59.
Meteorologie der Sonne 248.
Metronom, neues 7.
Meuron, de 129.
Meyer, Loth. 73.
Michalke 214.
Michela 47.
Mikrophone, neue 14.
Milben in Federn 285.
Milch als Krankheitsvermittlerin 431.
Milchschleuder 174.
Milne Edwards 265.
Mineralwasser 458.
Mira-Tipus 546.
Mohrenberg 135.
Moissan 82.
Molekularveränderungen 62.
Molisch 337.
Möllendorf 235.
Mond 184.
Mondeinflüsse 246.
Mondfinsternisse 186.
Mönnich 3.
Monotremen 276.
Monotype-Maschine 162.
Mörner 306.
Moureaux 249.
Moorkultur 326.
Moreau 459.
Morgan 438.
Morse 175, 355.
Morselli 461.
Mortillet, de 351.
Mosandrin 81.
Mougin 157, 159.
Mounds 395.
Muirhead 44.
Müller (Erfurt) 178.
— Dr (Potsdam) 187, 199.
— P. A. 252.
Müller-Thurgau 313.
Munro 15.
Musik, Neuerungen in der 6.
Musitzky 107.
Muthel 55.
Mytilus edulis 288.

N.

Nachtfrost 218.
Nachtglühlampe 58.
Nächtliches Temperaturminimum 218.
Nachweis der statischen Elektricität 38.
— der Wärmeausdehnung 34.
Nährwert der Pilze 305.
Nathorst 356.
Nathusius, von 278.
Natron-Lokomotive 132.
Nebel bei Maja 202.
— bei Merope 201.
Nebelbildung 233.
Nehring 275.
Neolithische Zeit 383.
Nephrit 388.
Nestlé 114.
Neumayer 532.
Newcomb 207.
New-York-Chicago (Telephon) 12.
Niagarabahn 150.
Niederschläge 231.
Niederschlagsverhältnisse 236.
Nordamerika, Regenmengen in 237.
Nordenfelt 145.
Nordenskjöld 240, 344.

Digitized by Google

O.

Obermayer 244.
Obernetter 95.
Observatorium in Potsdam 205.
Oceandampfer 139.
Ocellen 275.
Olagnier 177.
Oleander-Schildlaus 283.
Ölgemälde, Photographie der 24.
Olschewski 106.
Oppolzer 209.
Opuntia corrugata 304.
Orion, neuer Stern im 196.
Ornithorhynchus paradoxus 276.
Österberg 171.
Otto 429.
Ozonentwicklung 39.

P.

Paläſtina, Regenmengen in 237.
Palmieri 372.
Panzer 143, 144.
Panzerbatterien 159.
Panzerlafetten 158, 159.
Panzertürme 157.
Paraffin-Photometer 17.
Paris-Brüſſel (Telephon) 11.
Paris-Lille (Telephon) 11.
Paris-Rheims (Telephon) 11.
Paſſatſtaub 261, 347.
Pasteur 291, 401.
Pasteur-Chamberland 422.
Pawlowsk, magnetiſche Beobachtungen in 252.
Periodiſches Syſtem (Chemie) 72.
Perpetuum mobile 3.
Petroleum 99.
Petroleumdampfer 142.
Petroleummaſchinen 136.
Pettenkofer, von 408.
Pferdebahnen 154.
Pfoſtenbahnen 151.
Phelps 51.
Phosphatmehl 87, 90.
Photochemie 91.
Photoelektriſcher Strom 21.
Photographie der Corona 182.
— der kosmiſchen Nebel 202.
— der Ölgemälde 24.
— der Retina 27.
— Fortſchritte in der 24.
— ohne Camera 27.
Photometer 17, 199.
Photometriſche Meſſungen der Sonnenſtrahlen 214.
Photoſphäre 179.
Phycomyces nitens 305.
Phyſiologiſche Stromwirkung 60.
Pichler 244.
Pickering 199, 202.
Pictet 122.
Pieſke 422.
Pilatusbahn 149.
Pilze, Nährwert der 106.
Pinſelſchimmel 305.
Pirotta 319.
Piutti 319.
Plagge 420.
Platinkontakt 9.
Plejaden 200.
Polariſationsſtrom in Selenzellen 21.
Polariſtationen, magnetiſche Elemente an den 250.
— Temperaturverhältniſſe an den 257.
Pollack 40, 463.
Pollaillon 449.
Polypen 289.
Porro 188, 191.
Potsdam, Obſervatorium zu 205.
Primärbatterien 129.
Pringsheim 20.
Pritchard 199.
Prochaska 241.
Protoplasma 311.
Protuberanzen 550.
Prout 76.
Prschewalsky 487.
Ptomaïne 100.
Pyrometer 29.

Q.

Quatrefages, de 351, 396.
Quercus pedunculata 317.
— sessiliflora 317.
— vallonea 317.

R.

Räder ohne Achſe 173.
Ramann 322.
Rath, vom 387.
Rauber 392.
Rauchverdichtung, elektriſche 36.
Rauschenbach 9.
Reblaus 331, 333.
Reckenzaun 128.
Rectaſcenſion 545.
Regenmenge 236.
Regenerativ-Element 40.
Regenerativ-Gasöfen 34.
Reimann 233.

Digitized by Google

Reis 13.
Ribeiro 350.
Richter 230.
Riccò 238.
Riedel 437.
Rieſenelefanten 352.
Rikatschew 249.
Ring, braunroter 239.
Robinson 25.
Robson 178.
Röckner-Rothe 426.
Rolle 355.
Roques 7.
Roſen-Aſteroma 293.
— Feinde der 293.
Rosse, Earl of 184.
Roſtknollen 103.
Rotationsdauer der Sonne 255.
Runnebaum 321.
Rußland, magnetiſche Meſſungen in 249.
Rysselberghe, van 10.

S.

Saccharin 102.
Salme 274.
Salſen (Schlammvulkane) 359.
Saltowsky 100.
Salzpflanzen 295.
Salzſäure 84.
Samarium 81.
Sandberger 363.
Sarasin 22.
Saturn 548.
Sauerſtoffgewinnung 120.
Sawyer 55.
Schäfer & Montanus 14.
Schallgeſchwindigkeit 62.
Schaumweinfabrikation 107.
Scheibler 87, 89.
Scheitelaugen der Wirbeltiere 274.
Scherzer, von 317.
Schiaparelli 202.
Schichau 145.
Schimmelpilze, Untergang der 457.
Schiffe 128, 138.
Schlacke im Eiſen 5.
Schlagende Wetter 226.
Schlammregen 261.
Schlammvulkane 359.
Schliemann 358, 378.
Schmelzen des Straßenſchnees 31.
Schmidt, Oskar 283.
Schneegrenze 216.
Schnitzer (Emin Pascha) 474.
Schöne 135.
Schreibapparate, telegraphiſche 45.
Schreibmaſchinen 164.
Schröder 303.
Schuſſenried 348.
Schuster 261, 346.
Schutzpockenimpfung 404.
Schutzvorrichtungen 133.
Schwab 164.
Schwalbe 364.
Schwanzbildung beim Menſchen 462.
Schwarz 84.
Schwatka 489.
Schweinfurth 531.
Secchi 197.
Secor 136.
Seefaunen 272.
Seeluft, Mikroorganismen in der 459.
Seeſchildkröte 266.
Seeſchwalbe, kosmopolitiſche 266.
Seeſtichling 280.
Seetiefe, Beleuchtung der 22.
Segelſchiffe 139.
Selbſtlader 156.
Selen 20.
Selenzellen 20.
Senſibiliſatoren 93.
Setzmaſchinen 160.
Sforza 439
Shaker-Extrakt 119.
Shearmen 182.
Siemens, Friedr. 17, 34.
— Werner 53, 123 ff., 151, 226.
— Wilhelm 16.
Silberbad, neues 58.
Silvestri 372.
Simler 344.
Sims 147.
Singapore, Regenverhältniſſe 238.
Sjörgen 359.
Sitz des Geruchsorganes 283.
— des Geſchmacksorganes 282.
Skizzen, telegraphiſche 48.
Sloane 2.
Smirnow 248.
Smith, Watson 460.
Sodaprozeß 120.
Sonnblick 263.
Sonne 179.
Sonnenfinſternis 183, 550.
Sonnenflecken und magnetiſche Störungen 255.
— und Barometerſchwankungen 225.
Sonnenſtrahlen, Abſorption der 213.
— Intenſität der 215.
— photometriſche Meſſungen der 214.
Sozolſäure 114.
Spaltpilze im menſchlichen Darm 455.

Digitized by Google

Sparaffiden 266.
Spechtzunge 278, 279.
Spektrum und Magnetismus 23.
— und Wärme 23.
Spencer 274.
Spezia 342.
Spiel 136.
Spiro 164.
Spinnen, kosmopolitische 266.
Spinnstoff des Seestichlings 280.
Spitaler 204.
Sprague 125.
Sprengel 1.
Sprengpatronen 121.
Sprung 228.
Spulwurm 287.
Sresnewsky 221.
Stadtbahnen 150.
Stassano 366.
Stahl, Widerstandsfähigkeit 5.
Stanley 143, 473.
Stanley-Fälle 472.
Staubregen 261.
Staubsturm 262.
Staubwolke, kosmische 240.
Stein 13, 44.
Steinen, von den 489.
Stenotelegraphie 47.
Stern, neuer, im Orion 196.
Sterna caspia 266.
Sternbedeckungen 549.
Sternschnuppen 547.
Sternspektra 197.
Stirnaugen 274.
Stomias boa 268.
Störck 463.
Strahlung 212.
— nächtliche 216.
Straßenbahnen, elektrische 127.
Straßenschnee, Schmelzen des 31.
Strauß 463.
Strecker 16.
Stricker 463.
Strom, photoelektrischer 21.
Stromwirkung, physiologische 60.
Struktur der Mineralien 343.
Struve 203, 210.
Suchland 154.
Sue 173.
Sumpfschildkröte 279.
Süßwasserpolypen 289.
Svedstrup 193.

T.

Tacchini 180.
Taktstock, neuer 6.
Tarawera-Gebirge 370.
Tarawera-See 370.
Tarschanoff 277.
Tastkörperchen der Zunge 278.
Taubach (Thüringen) 348.
Taubildung 234.
Tegeneria domestica 266.
Telegraphieren a. Eisenbahnzügen 49.
Telegraphische Bilder 48.
Telephone, neue 7.
Telephonieren auf weite Strecken 10.
Telpherage 126, 151.
Tempel 201.
Temperatur 216.
— der Erde, mittlere 214.
— Einfluß des Waldes auf die 217.
— täglicher Gang auf den hohen Bergen 221.
— tiefste beobachtete 220.
Temperaturerniedrigung, Ursache der 221.
Temperaturverhältnisse der Polarstationen 257.
Tertiär von Wyoming 353.
Tessié de Motay 19.
Theatermaschinerie 168.
Theridion tepidariorum 266.
Thermochemie 77.
Thermometer, neue 28.
Thiébaut 26.
Thiroptera tricolor 274.
Thomasschlacken 86.
Thömer 99.
Thompson 10, 39.
Thomson-Houston 51.
Thomsen 77.
Thon von Mouligna 349.
Thörner 103.
Thurston 139.
Tiefsee-Anemonen 269.
— -Fauna 270.
— -Fische 268, 269.
— -Forschung 267.
— -Krebse 269.
— -Seesterne 270.
— -Tiere, Organisation der 267.
Tieghem, v. 311.
Tierkleid 273.
Tierleben am Meeresgrund 267.
Tillo 249.
Timby 157.
Tinoceras 354.
Tizzoni 412.
Tollwut 401.
Tonvorstellung 463.
Topas, brasilianischer 344.
Töpfer 235.

Digitized by Google

Torelli 439.
Torflager, interglaciales 360.
Torpedoboote 138, 144, 145.
Torpedos 147.
Trabanten des Jupiter 548.
Transpiration 311.
Trembley 289.
Triaden 77.
Trinkwasser, bakterioskopische Untersuchung 163.
— Filtration 104.
— Mikroorganismen im 458.
Trockenelemente 44.
Trocknen der Achate 343.
Trouessart 285.
Trouvé 129.
Trunkfuchtsmittel 119.
Tuberkulose 440.
— Übertragung auf Vögel 442.
— Übertragung durch Milch 431.
Tuck 146.
Tyndall 350.
Typhus 435.
— Übertragung durch Milch 431.
Tyrotoxicon 101.

U.

Uhren 164.
— elektrische 68, 166.
— magnetisch gewordene 167.
— pneumatische 167.
Uintatherium 354.
Universaltag 207.
Unterleibstyphus 435.
Unterseeboote 145.
Uranus 548.
Urelefant 352.
Urheimat der roburoiden Eiche 316.
Urfachen der Lößbildung 362.
Utricularia Berendti 357.

V.

Vakuum in Glühlampen 53.
Valenz, chemische 69.
Vanessa cardui 266.
Vaughan 101.
Velocipede 172.
Ventilationsgasöfen 34.
Ventilmikrophon 10.
Venus 547.
Venushof 262.
Venusmuschel 266.
Veränderliche Sterne 545.
Verbreitung des glacialen Menschen 348.
Verbrennungswärme des Leuchtgases 33, 96.
Verbrennungswärme der Steinkohlen 97.
Verdauungsprozeß 456.
Vereisung Europas 348.
Verteilung der Tierwelt 265.
Verwitterungsfurchen 361.
Vespa vulgaris 281.
Vesta, di 437.
Vettin 229, 231.
Vincent 228.
Violle 16.
Virchow, R. 350, 389.
Vogel 24, 93, 196.
Vogelfeder 273.
Volkens 296.
Volta 129.
Vorausbestimmung des nächtlichen Minimums 218.
Vorkommen der Eishöhlen 364.
— von Dryas, Hippophaë, Salix reticulata 356.
Vorwärmen der Luft 24.

W.

Waddington 147.
Wagener 325.
Wahl 429.
Wahlurnen 175.
Wahnschaffe 362.
Wald, Temperatureinfluß 217.
Waldeisenbahnen 321.
Walfische, kosmopolitische 265.
Wärmeausdehnung, Nachweis der 34.
Wärmespektrum 185.
Wärmestrahlen des Mondes 184.
Warning 299.
Washburn 350.
Wässer, Reinigung der 423.
Wassercirkus 167.
Wassereinschlüsse 343.
Wasserfiltration 419.
Wasserkraftmaschinen 137.
Wasserlokomotive 138.
Wasserstoff 84.
Weber 257, 438.
Wehr 40.
Wein 107.
— Fälschung 108, 109.
— Untersuchung 108.
Weinholds Universalbalsam 119.
Weitsprechende Telephone 10.
Wellenlänge, Größe der 213.
Weltbürger, Tiere 265.
Wendenburg 327.

Digitized by Google

Wenham 18.
Werchojanſk 219.
Wertheim 62.
Wertigkeit 69.
Weſpe, gemeine 281.
Westermeyer 299.
Wetter, ſchlagende 226.
Wetterprognoſen 245.
Widerſtandsfähigkeit des Eiſens 5.
— des Stahls 5.
Wiesner 309.
Wietlisbach 11.
Wild 219, 257.
Will 281.
Williams 147.
Wimshurst 40.
Wind 226.
— Einfluß der barom. Maxima und Minima 229.
Windgeſchwindigkeit in höherer Luft 228.
Windhund, Abſtammung 275.
Windrichtung, tägl. Drehung in den Höhen 230.
Winkler 80.
Witt 84.
Witterung, Einfluß auf Barometergang 225.
Witz, Aimé 33, 96.
Woejkoff 221.
Wolfhügel 411, 423, 437.
Wolfshund, Abſtammung 275.
Wolken 231.
Wolken, Bildung der 233.
— Höhe der 232.
— leuchtende 241.
— Zug der 229.
Wollny 324.
Woodward 355.
Worrall 164.
Würmer im Eis 286.
Wybauw 176.

Y.

Yeates 17.

Z.

Zacharias 126.
— Dr. 272.
Zahnradbahnen 149.
Zahnwechſel beim Elefanten 352.
Zeichnung des Tierkleides 273.
Zenger 247.
Zi-ka-wei 230.
Zimmermann 75
Zittel, v. 355.
Zitterpappel 278.
Zitterpappelbockkäfer 278.
Zodiakallicht 547.
Zuſammenſetzung von „Staubregen" 347.
Zweifarbendruck 163.
Zweifarben-Rotationspreſſe 163.
Zweihäufige Pflanzen 299.
Zwergelefanten 352.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Jahrbuch der naturwissen- 1886/87
schaften, jahrg.

645733

Q9
J25
1886/87

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

Digitized by Google